



الباب 1

الحساب الكيميائي



الدرس التمهيدي

كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات

كتابة الصيغة الكيميائية للعناصر

معظم جزيئات عناصر الجدول الدوري تتكون من ذرة واحدة ماعدا سبعة عناصر (عائلة المكة تو) وهي:

الهيدروجين	H_2	الاكسجين	O_2	الكلور	Cl_2	اليود	I_2
النيتروجين	N_2	الفلور	F_2	البروم	Br_2		

رموز وأعداد تأكسد بعض الكاتيونات والأنيونات

الكاتيون أو الأنيون	الرمز وعدد تأكسده
هيدروجين	H^+
ليثيوم	Li^+
صوديوم	Na^+
بوتاسيوم	K^+
فضة	Ag^+
فلوريد	F^-
كلوريد	Cl^-
بروميد	Br^-
يوديد	I^-
ماغنسيوم	Mg^{+2}
كالسيوم	Ca^{+2}
باريوم	Ba^{+2}

الكاتيون أو الأنيون	الرمز وعدد تأكسده
خارصين	Zn^{+2}
كبريتيد	S^{2-}
أكسيد	O^{2-}
ألومنيوم	Al^{+3}
سكانديوم	Sc^{+3}
نيتريد	N^{3-}
فوسفيد	P^{3-}
نحاس	Cu^+, Cu^{+2}
زئبق	Hg^+, Hg^{+2}
حديد	Fe^{2+}, Fe^{+3}
ذهب	Au^+, Au^{+3}
رصاص	Pb^{2+}, Pb^{+4}

رموز وأعداد تأكسد بعض المجموعات الذرية

المجموعة الذرية	الصيغة الكيميائية وعدد تأكسدها
هيدروكسيد	OH^-
نيتريت	NO_2^-
نيترات	NO_3^-
أمونيوم	NH_4^+
بيكربونات	HCO_3^-
بيكبريتات	HSO_4^-
أسيتات	CH_3COO^-
برمنجنات	MnO_4^-
بيروكلورات	ClO_4^-

المجموعة الذرية	الصيغة الكيميائية وعدد تأكسدها
كلورات	ClO_3^-
كبريتيت	SO_3^{2-}
كربونات	CO_3^{2-}
كبريتات	SO_4^{2-}
كروما ت	CrO_4^{2-}
بيكرومات (ثاني كرومات)	$Cr_2O_7^{2-}$
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
فوسفات	PO_4^{3-}

خطوات كتابة الصيغة الكيميائية

1. يكتب أسفل كل عنصر رمزه الكيميائي وكل مجموعة ذرية صيغتها الكيميائية.
2. يكتب التكافؤ أسفل الرمز الكيميائي للعنصر (أو الصيغة الكيميائية للمجموعة الذرية)
3. يتم تبديل التكافؤات مع مراعاة
   - التكافؤ الأحادى لايكتب.
   - وضع المجموعة الذرية داخل قوسين عند كتابة رقم التكافؤ أسفلها
   - اختصار الأرقام الدلة على التكافؤات إلي أبسط صورة كلما أمكن ذلك

لاحظ

تبدأ صيغة المركب من اليسار برمز الفلز أو الهيدروجين أو المجموعة الذرية الموجبة وينتهي على اليمين برمز اللافلز أو المجموعة الذرية السالبة.

أمثلة:

نيتريت صوديوم	كربونات صوديوم	كربونات نحاس
Na NO_2	Na CO_3	Cu CO_3
1 1	1 2	2 2
$NaNO_2$	Na_2CO_3	$CuCO_3$

هيدروكسيد صوديوم	كبريتات ألومنيوم	بيكربونات كالسيوم
Na OH	Al SO_4	Ca HCO_3
1 1	3 2	2 1
$NaOH$	$Al_2(SO_4)_3$	$Ca(HCO_3)_2$

كبريتات كالسيوم	كبريتات ماغنسيوم	نترات كالسيوم
Ca SO_4	Mg SO_4	Ca NO_3
2 2	2 2	2 1
$CaSO_4$	$MgSO_4$	$Ca(NO_3)_2$

أكسيد كالسيوم	أكسيد صوديوم	هيدروكسيد كالسيوم
Ca O	Na O	Ca OH
2 2	1 2	2 1
CaO	Na_2O	$Ca(OH)_2$

تدريب: أكمل الجدول التالي بكتابة الصيغة الكيميائية للمركبات الموجودة فيه :

	صوديوم Na^+	ليثيوم Li^+	بوتاسيوم K^+	فضة Ag^+	ماغنسيوم Mg^{+2}	كالسيوم Ca^{+2}	باريوم Ba^{+2}	نحاس II Cu^{+2}	خارصين Zn^{+2}	حديد II Fe^{+2}	الحديد III Fe^{+3}	ألومنيوم Al^{+3}	الذهب III Au^{+3}	أمونيوم NH_4^+
فلوريد F^-							BaF_2							
كلوريد Cl^-														
بروميد Br^-														
يوديد I^-											FeI_3			
هيدروكسيد OH^-														
نترات NO_3^-			KNO_3											
نيتريت NO_2^-														
برمنجنات MnO_4^-														
بيكربونات HCO_3^-														
بيكبريتات HSO_4^-														
كبريتيد S^{2-}									ZnS					
كبريتات SO_4^{2-}														
كبريتيت SO_3^{2-}														
كربونات CO_3^{2-}														
بيكرومات $Cr_2O_7^{2-}$														
كرومات CrO_4^{2-}														
فوسفات PO_4^{3-}												$AlPO_4$		

انواع المركبات الكيميائية

الاحماض	القواعد	الاكاسيد	الاملاح
-مركبات تعطي عند تأينها في الماء ايونات الهيدروجين الموجبة - تبدأ بـ H^+ وتنتهي ب لافلز (ما عدا الاكسجين (O او بمجموعة ذرية سالبة (ما عدا OH^-)	-مركبات تعطي عند تأينها في الماء ايونات الهيدروكسيد السالبة - تبدأ بفلز او بمجموعة ذرية موجبة وتنتهي بـ (OH^-)	-مركبات تنتج من تفاعل العناصر مع الاكسجين -تبدأ بفلز او لافلز وتنتهي بالأكسجين O 1-أكسيد فلزي (قاعدي) 2-أكسيد لافلزية (حامضي)	-مركبات تنتج من تعادل الاحماض مع القواعد -تبدأ بفلز او بمجموعة ذرية موجبة وتنتهي ب لافلز (ما عدا الاكسجين O) او بمجموعة ذرية سالبة (ما عدا OH^-) أنيون + كاتيون سالب موجب
$Hcl/H_2SO_4\ /HNO_3$	$NH_4OH\ \ KOH$	$MgO\ /\ CO_2$	$Na_2SO_4\ /\ MgCl_2$

أسئلة علي الدرس التمهيدي

1) إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب كرومات الأمونيوم $(NH_4)_2CrO_4$ ، فإن الصيغة الكيميائية لمركب كرومات الماغنسيوم............



2) تتحد أيونات Al^{3+} مع أيونات $P_2O_7^{4-}$ مكوناً ملح صيغته الكيميائية :



3) تتحد أيونات Ca^{2+} مع أيونات $PO4^{3-}$ مكونة ملح صيغته الكيميائية.................



4) فلز (X) له ايونات X^{2+} , X^{3+} فإن الصيغ الكيميائية للكبريتات الممكنة له هي :





5) الصيغة الكيميائية لمركب كلوريد الماغنسيوم هي.....................



6) ما الصيغة الكيميائية لمركب نترات الحديد (III) ؟



7) أيا من المركبات الآتية صيغته الكيميائية غير صحيحة ؟

Ⓐ بروميد الأمونيوم NH_4Br Ⓑ كربونات البوتاسيوم K_2CO_3

Ⓒ فوسفات الباريوم $BaPO_4$ Ⓓ كلوريد النحاس (I) $CuCl$

8) ما صيغة المركب الناتج من تفاعل فلز الكالسيوم مع لافلز الكلور ؟

Ⓐ $CaCl$ Ⓑ $CaCl_2$ Ⓒ Ca_2Cl Ⓓ Ca_3Cl_2

12) يتفاعل اللافلز (X) مع فلز الماغنسيوم لتكوين المركب MgX_2 ، ما اسم اللافلز (X) ؟

Ⓐ الاكسجين Ⓑ الفلور Ⓒ الفوسفور Ⓓ النيتروجين

13) يتفاعل هيدروكسيد الفلز (M) مع حمض الكبريتيك، تبعا للمعادلة



$$2M(OH)_{3\,(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow M_2(SO_4)_{3(aq)} + 6H_2O_{(l)}$$

أيا من العناصر الآتية يمكن أن يكون الفلز (M) ؟

Ⓐ الصوديوم. Ⓑ الماغنسيوم. Ⓒ الألومنيوم. Ⓓ البوتاسيوم.

14) الاسم الكيميائي للمركب $(NH_4)_3PO_4$ ....

Ⓐ فوسفيد الأمونيوم. Ⓑ فوسفات الأمونيوم

Ⓒ فوسفيد النيتروجين Ⓓ فوسفات النيتروجين.

15) إذا كانت الصيغة الكيميائية لكلوريد العنصر X هي XCl_3 فإن الصيغة الكيميائية لأكسيد العنصر X هي

Ⓐ XO Ⓑ XO_3 Ⓒ X_3O_2 Ⓓ X_2O_3

16) أي مما يلي غير صحيح ؟ ....

Ⓐ يوديد الكالسيوم CaI_2 Ⓑ كلوريد البوتاسيوم KCl

Ⓒ كبريتيد الحديد II FeS Ⓓ كبريتات الحديد III $Fe_3(SO_4)_2$

17) إذا كانت الصيغة الكيميائية لفورمات الحديد II هي $(HCOO)_2Fe$ فإن الصيغة الكيميائية لفورمات الحديد III هي

Ⓐ $(HCOO)_2Fe_3$ Ⓑ $HCOOFe$

Ⓒ $(HCOO)_3Fe$ Ⓓ $(HCOO)_3Fe_2$

18) أي مما يلي صحيح ؟......................

Ⓐ كلورات الصوديوم $NaClO$ Ⓑ فوسفيد البوتاسيوم K_3P

Ⓒ كبريتيد الكالسيوم K_2S Ⓓ كبريتات الأمونيوم NH_4SO_4

19) إذا كانت الصيغة الكيميائية للمركبين CaR , XF_3 فإن الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد R ، X هو..............

Ⓐ XR Ⓑ XR_3 Ⓒ R_3X_2 Ⓓ X_2R_3

20) ما عدد المركبات التي يمكن أن تتكون من الأيونات. $(Cl^-, S^{2-}, Fe^{2+}, N^{3-})$

ⓐ 1 ⓑ 3 ⓒ 2 ⓓ 4

أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

هيدروكسيد الباريوم..................	كربونات الماغنسيوم..................
فوسفات الألومنيوم....................	اسيتات الرصاص II..................
كبريتات الحديدIII	بيكربونات الأمونيوم..................
بيكبريتات الفضة......................	ثاني كرومات البوتاسيوم.............
برمنجنات الصوديوم..................	كبريتيت الكالسيوم......................
هيدروكسيد الحديد II....................	كرومات الماغنسيوم....................
فوسفات الصوديوم......................	هيدريد الماغنسيوم....................
نيتريد النحاس I	أسيتات النحاس II........................
كبريتات المنجنيز II.....................	فوسفات الخارصين....................
كلوريد الألومنيوم........................	بيكربونات الليثيوم........................
فلوريد النحاسII	أكسيد الكرومII ....

أكتب الاسم الكيميائي للمركبات التالية

$FeCl_3$ .... $NaCl$ ....

$Mg(NO3)2$ .... $Li3P$ ....

KNO_2 .... $Ca_3(PO_4)_2$....................

NH_4NO_3 .... $FeCrO_4$....................

$AlCl_3$.................................. $CaCO_3$.....................

$Ba(OH)_2$.............................. $Mg(HCO_3)_2$...................

CuO.................... $NaMnO_4$....................

Ag_2SO_3.......................... $LiOH$........................

CuF.................... Na_2S......................

$NaBr$................ $Mg(ClO_3)_2$....................

الدرس الأول المول

تعريفات هامة سبق دراستها (تراكم معرفي)

الجزيء: أصغر جزء من المادة.. يمكن أن يوجد على حالة انفراد.. وتتضح فيه خواص المادة.

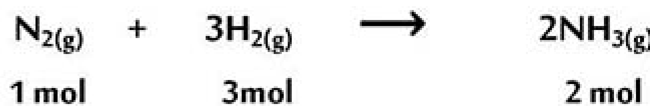
الذرة: أصغر وحدة بنائية.. تدخل في تفاعلات كيميائية ولا توجد منفردة

قد تتواجد المادة في صورة (ذرات – جزيئات – أيونات – وحدات الصيغة) وتقدر كتلتها بـ (a.m.u)

الجزيء أو الذرة كلها جسيمات متناهية في الصغر تقدر أبعادها بوحدة النانومتر لذلك يصعب التعامل معها عملياً

المول وكتلة المادة

- اتفق العلماء على استخدام مصطلح المول فى النظام الدولى للقياس (SI) للتعبير عن كميات المواد الداخلة والناتجة من التفاعل الكيميائى.
- وتُعبر معاملات المعادلة الرمزية الموزونة عن عدد مولات المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل الكيميائي كما يتضح مما يلي :



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

1 mol   3mol   2 mol

الكتلة الذرية: هي كتلة ذرة واحدة وهي صغيرة جد ا وتقدر بوحدة الكتل الذرية (a.m.u)

الكتلة الجزيئية: هي مجموع كتل الذرات المكونة للجزئ وتقدر بوحدة الكتل الذرية(a.m.u)

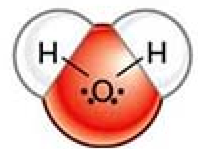
المول: الكتلة الذرية أو الجزيئية أو كتلة وحدة الصيغة معبراً عنها بالجرامات

أولاً إذا كانت المادة في صورة ذرات اوأيونات :-

❶ الكتلة الذرية للكربون (C) = 12 u فإن : كتلة المول من ذرات الكربون (C) = 12 g .

❷ كتلة أيون الكلوريد (Cl^-) = 35.5 u فإن : كتلة المول أيون من الكلوريد (Cl^-) = 35.5 g

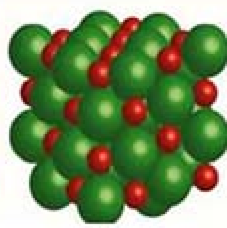
ثانياً إذا كانت المادة في صورة جزيئات أو وحدات صيغة:

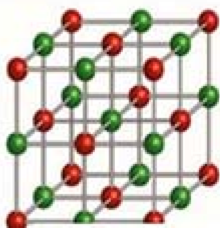


جزئ الماء

تتواجد المركبات الايونية علي هيئة بناء هندسي منظم يعرف بالشبكة البلورية ، حيث يحاط كل أيون من جميع الجهات بـ 6 أيونات مخالفة له فى الشحنة







الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم

أمثلة

الكتلة الجزيئية لثانى أكسيد الكربون (CO_2) = 12+(2x16) = 44 u ← فإن كتلة المول (CO_2) = 44 g .

كتلة وحدة صيغة كلوريد الكالسيوم $(CaCl_2)$= 40+(2x35.5) = 111 u ← فإن كتلة المول $(CaCl_2)$= 111 g

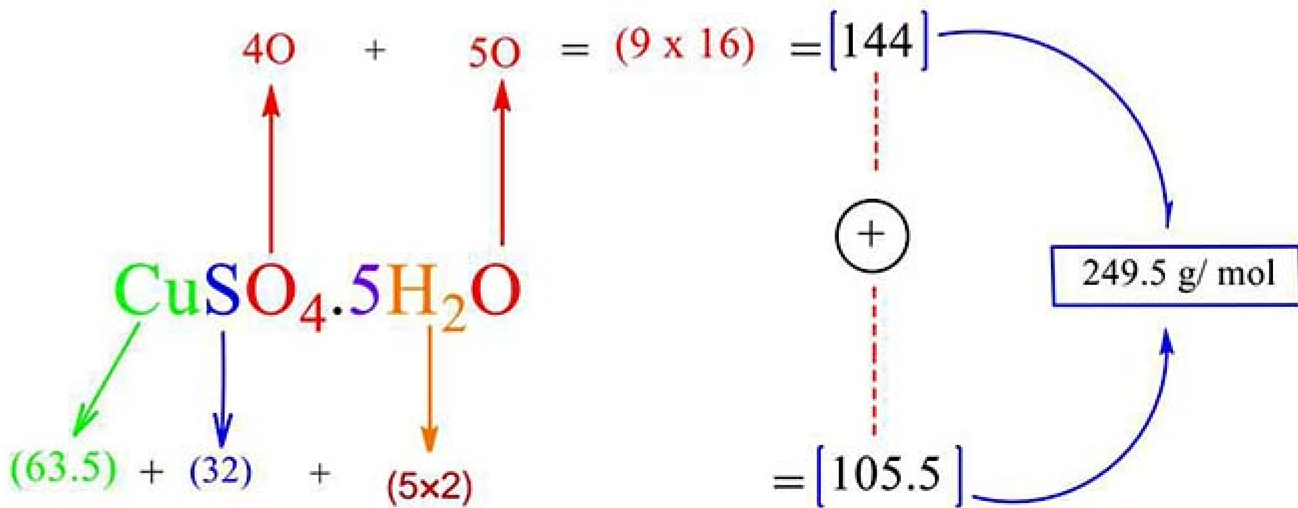
تختلف كتلة المول من مادة لأخرى علل ؟

لاختلاف المواد عن بعضها في تركيبها الجزيئي وبالتالي اختلاف كتلتها الجزيئية الجرامية (المول).



تطبيق حساب الكتلة المولية من بلورات كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$

[Cu=63.5 , S=32 , O=16 , H=1]



مثال احسب الكتلة المولية لكل من (الماء - حمض الكبريتيك - كربونات الصوديوم)

((H=1, O=16, S=32, Na=23, C=12))

a) الكتلة المولية H_2O = (2×1) + (1×16) = 18 g/mol

b) الكتلة المولية H_2SO_4 = (2×1) + (1×32) + (4×16) = 98 g/mol

c) الكتلة المولية Na_2CO_3 = (2×23) + (1×12) + (3×16) = 106 g/mol



قيم فهمك

احسب الكتلة المولية لكل من:- [H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 , Na = 23 , Cl = 35.5, Ca = 40]

1)الميثانول CH_3OH 2) السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ 3) $Na_2CO_3.10H_2O$

4) حمض الكبريتيك H_2SO_4 5) كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ 6) كلوريد الصوديوم NaCl

7) إذا كانت الكتلة المولية للمركب $YO(OH)_2$ تساوي 98g/mol [O = 16 H=1]

ما الكتلة المولية للعنصر

(أ) 38 g/mol (ب) 37g/mol

(ج) 65 g/mol (د) 32g/mol

 حساب عدد مولات المادة

العلاقة بين كتلة المادة وعدد المولات والكتلة المولية :-

يمكن حساب كل من عدد المولات وكتلة المادة كالتالي :-

كتلة المادة (m_S)

عدد المولات (n) | الكتلة المولية (M_W)

لحساب عدد مولات المادة:

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية من المادة (g/mol)}}$$

مثال: أحسب عدد مولات 22 g من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 . (C=12 , O=16)

الحل

- الكتلة المولية لـ CO_2 = (2 x 16) + 12 = $44\ g/mol$

- عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{22}{44} = 0.5\ mol$

الكتلة (g)

عدد المولات (mol) | الكتلة المولية (g/mol)

لحساب كتلة المادة:

كتلة المادة (g) = عدد المولات (mol) × الكتلة المولية (g/ mol)

مثال: احسب كتلة 0.5 mol من غاز أول أكسيد الكربون CO [C=12 , O=16]

الحل

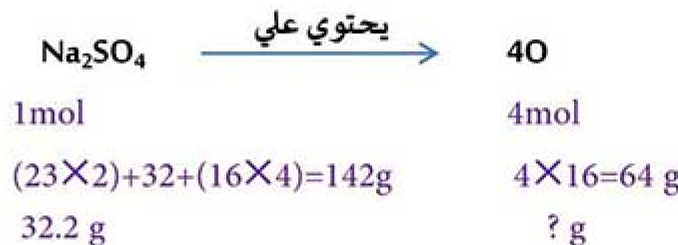
الكتلة المولية من CO = 12 +16 = 28 g/mol

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية

∴ كتلة 5 mol من CO = 5× 28 = 140 g

ما كتلة الأكسجين في عينة كتلتها 32.2 g من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ؟ [Na=23 , S=32 , O=16]

الإجابة



كتلة الأكسجين في العينة = $\frac{32.2\times64}{142} = 14.5\ g$

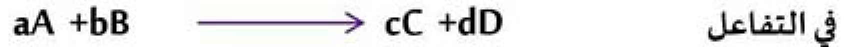
الحسابات الكيميائية القائمة علي المعادلة الرمزية الموزونة

توضح المعادلة الرمزية الموزونة العلاقات الحسابية بين المواد المتفاعلة والناتجة وتصنف هذه الحسابات كالتالي :-

1 حسابات (مول / مول)

من المعادلة الكيميائية الموزونة يمكن حساب عدد مولات جميع المواد المتضمنة في التفاعل الكيميائي بمعلومية عدد مولات إحداها كالتالي :

في التفاعل



$$\frac{\text{عدد مولات A}}{\text{المعامل a}} = \frac{\text{عدد مولات B}}{\text{المعامل b}} = \frac{\text{عدد مولات C}}{\text{المعامل c}} = \frac{\text{عدد مولات D}}{\text{المعامل d}}$$

مثال محلول

احسب عدد مولات النشادر الناتجة من تفاعل 0.6 mol من غاز النيتروجين مع الهيدروجين

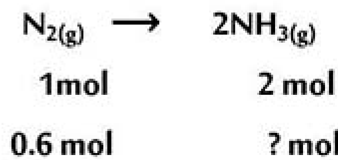
تبعاً للمعادلة الموزونة :



الحل 1

$$\frac{\text{عدد مولات } NH_3}{2} = \frac{\text{عدد مولات } N_2}{1}$$

الحل 2



∴ عدد مولات النشادر= $2 \times 0.6 = 1.2$ mol

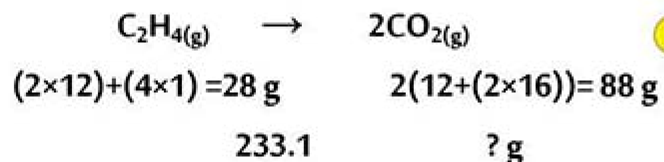
2 حسابات (كتلة / كتلة)

من المعادلة الكيميائية يمكن حساب كتا جميع المواد المتضمنة بمعلومية كتلة إحداها.

مثال :- احسب كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من إحتراق 233.1 g من غاز الإيثلين C_2H_4 في وفرة من غاز الأكسجين تبعا لمعادلة التفاعل الاتية



الحل 1



∴ كتلة ثاني أكسيد الكربون = $\frac{233.1 \times 88}{28} = 732.6\ g$

الحل 2

$$\frac{\text{عدد مولات } Co_2}{2} = \frac{\text{عدد مولات } C_2H_4}{1}$$

$$\frac{\text{كتلة } CO_2}{2 \times \text{الكتلة المولية}} = \frac{\text{كتلة } C_2H_4}{1 \times \text{الكتلة المولية}}$$

$$\frac{\text{كتلة } CO_2}{2 \times 44} = \frac{233.1}{1 \times 28}$$

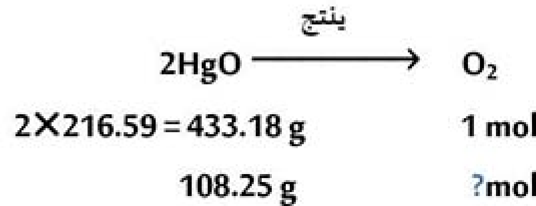
3 حسابات (مول /كتلة)

1 احسب عدد مولات غاز الأكسجين الناتج عن تسخين 108.25 g من أكسيد الزئبق الأحمر ،



الحل

الكتلة المولية من المركب HgO = 200.59+ 16 = 216.59 g /mol



∴عدد مولات الأكسجين = $\frac{108.25}{433.18} = 0.25\ mol$

---

2 ما الصيغة الكيميائية للمركب الذي ينتج عن احتراقه تماماً 88 g من غاز ثاني أكسيد الكربون ، و 36 g من بخار الماء ؟ [C=12 , O=16 , H=1]









الحل

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$

∵ عدد مولات ثاني أكسيد الكربون = $\frac{88}{44} = 2\ mol$

∴ عدد مولات ذرات الكربون في المركب الذي يحترق = 2 مول ذرة

∵عدد مولات بخار الماء الناتج = $\frac{36}{18} = 2\ mol$

∴ عدد مولات ذرات الهيدروجين في المركب الذي يحترق = 2×2 = 4 مول ذرة

وبالتالي تكون الصيغة الصحيحة للمركب هي C_2H_4

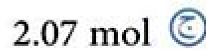
---

3 يتفاعل 12.4 g من الفلز (X) مع غاز النيتروجين [N=14] مكوناً 31.7 g من المركب X_3N_2

فما عدد مولات العنصر المتفاعلة ؟









أسئلة الاختيار من متعدد

المول

1 ما عدد مولات العناصر المكونة لوحدة من نترات الألومنيوم $Al(NO_3)_3$ ؟

أ 31 atom　ب 21 atom　ج 13 atom　د 12 atom

2 ما عدد ذرات الأكسجين في وحدة صيغة من $Ca_3(PO_4)_2$ ؟

أ 12 atom　ب 4 atom　ج 7 atom　د 8 atom

3 يحتوي المول من ثاني كرومات البوتاسيوم علي ....

أ 1 mol K　ب 4 mol Cr　ج 7 mol O　د 1 mol Cr

4 أي الجزيئات الأتية يحتوي المول منها علي عدد أكبر من مولات الذرات ؟

أ S_8　ب $C_{10}H_8$　ج $Al_2(SO_4)_3$　د Na_3PO_4

5 من المعادلة الكيميائية الموزونة المقابلة : $Fe_3O_4 + X \longrightarrow FeCl_2 + 4H_2O + FeCl_3$

ما الذي يمثله (X) ؟

أ 4 mol Cl_2　ب 8mol Cl_2　ج 8 mol HCl　د 6 mol HCl

6 ايا من العينات الآتية تحتوي على الكمية الأقل من الأكسجين؟

أ 0.7 mol HCOOH　ب 0.8 mol H_2O

ج 0.6 mol O_2　د 0.3 mol H_2SO_4

الكتلة المولية

7 إذا كانت الكتلة الذرية من الفوسفور 31 u فإن الكتلة المولية من جزئ الفوسفور في الحالة البخارية (P_4)، تساوي

أ 31 g/mol　ب 62 g/mol　ج 124 g/mol　د 155 g/mol

8 عدد مولات كبريتيد الهيدروجين الموجودة في عينة منه 49.79 g تساوي　[H=1 , S=32]

أ 0.86 mol　ج 1.46 mol

ب 24.7 mol　د 83.8 mol

9 كتلة 0.25 mol من كربونات الصوديوم تساوي ....　[Na=23 , C=12 , o=16]

أ 23 g　ب 26.5 g　ج 53 g　د 106 g

10 كتلة 2 mol من الأوزون O_3 تعادل ....

أ نصف كتلة 2mol من O_2　ج نفس كتلة 2mol من O_2

ب مرة ونصف من كتلة 2mol من O_2　د ضعف كتلة 2mol من O_2

11) إذا كانت كتلة 0.006 mol من أحد اكاسيد الفوسفور تساوي 1.704 g

فما الصيغة الجزيئية لهذا الأكسيد؟ [P=31 , O=16]

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

---

12) ما الكتلة المولية من كبريتيت الباريوم؟ [Ba = 137, S = 32, O = 16]

أ) 217 g/mol
ب) 233 g/mol
ج) 354 g/mol
د) 514 g/mol

---

13) إذا كانت الصيغة الكيميائية لأكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 والصيغة الكيميائية لفوسفات الصوديوم Na_3PO_4 ما الكتلة المولية من فوسفات الأنتيمون؟ [Sb=121.8, P=31, O= 16]

أ) 216.8 g/mol
ب) 338.6 g/mol
ج) 460.4 g/mol
د) 528.6 g/mol

---

14) أي العينات التالية تكون كتلتها هي الأكبر؟

أ) 1 mol من N_2H_4
ب) 1 mol من NH_3
ج) 1 mol من N_2
د) 2.5 mol من N_2

---

15) إذا كانت الكتلة المولية من المركب $M(OH)_3$ تساوي 78 g/mol فإن الكتلة الذرية الجرامية للعنصر M تساوي........... [O = 16 , H = 1]

أ) 62 g
ب) 59 g
ج) 30 g
د) 27 g

---

16) إذا كانت كتلة المول $X_2(SO_4)_3$ تساوي 342 g ، فإن الكتلة الذرية للعنصر X هي : [S=32 , O=16]

أ) 27 g/mol
ب) 56 g/mol
ج) 30 g/mol
د) 32 g/mol

---

17) إذا كانت الكتلة المولية من المركب $YO_2(OH)_2$ تساوي 98 g/mol فإن الكتلة المولية للعنصر Y تساوي........................... [O=16 , H=1]

أ) 38 g/mol
ب) 37 g /mol
ج) 56 g/mol
د) 32 g/mol

---

18) مركب كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.XH_2O$ كتلته المولية 249.5 g/mol تكون قيمة X

[Cu = 63.5, S =32 ,O = 16, H = 1]

أ) 3
ب) 4
ج) 5
د) 6

---

19) نصف مول من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عبارة عن.........جرام (C = 12 , O = 16)

أ) 44 g
ب) 22 g
ج) 88 g
د) 66 g

---

20) أي مما يلي يعبر عن كتل متساوية لكل من الأكسجين والهيدروجين؟

الاختيارات	الأكسجين	الهيدروجين
أ	1mol من الذرات	32 mol من الجزيئات
ب	1 mol من الجزيئات	8 mol من الذرات
ج	1mol من الذرات	8 mol من الجزيئات
د	1mol من الجزيئات	16mol من الذرات

21) ما الكتلة الجزيئية الجرامية للمركب الناتج من اتحاد ذرات العنصرين (X), (Y):

* عنصر (X) : كتلته الذرية الجرامية 32 g/mol وتوزيعه الإلكتروني (2, 8, 6)

* عنصر (Y) : كتلته الذرية الجرامية 35.5 g/mol وتوزيعه الإلكتروني (2, 8, 7)

أ 67 g/mol　　ب 99 g/mol

ج 103 g/mol　　د 134 g/mol

حساب عدد مولات

22) ما عدد مولات الأكسجين الموجودة في 240 g من NH_4NO_3 ؟

أ 3 mol　　ج 6 mol

ب 9 mol　　د 27 mol

23) يوصى الأطباء بتناول فيتامين C فى أيام البرد ، كم عدد المولات من فيتامين C (صيغته الكيميائية $C_6H_8O_6$) التى توجد فى عينة كتلتها 528 g ؟ (C=12 , H=1 , O=16)

أ 2 mol　　ب 3 mol　　ج 4 mol　　د 5 mol

24) أى من المواد التالية تحتوى على نفس عدد المولات التى يحتويها 272 g من كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ ؟

(Ca=40 , S=32 , O=16 , H=1 , N=14 , Cl=35,5)

أ 142 g من غاز الكلور.　　ب 40 g من الأكسجين .

ج 7 g من النيتروجين .　　د 2 g من الهيدروجين .

25) أياً مما يأتى يحتوى على العدد الأكبر من مولات الكربون ؟ (C=12 , O=16 , H=1)

أ 29 g من C_4H_{10}　　ب 23 g من C_2H_5OH

ج 22 g من CO_2　　د 90 g من $C_6H_{12}O_6$

حسابات (كتلة - كتلة)

26) ما كتلة الألومنيوم في 306 g من أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 ؟ [Al=27,O=16]

أ 81 g　　ب 162 g　　ج 200 g　　د 243 g

27) كتلة الأكسجين في 0.21 g من بيكربونات الصوديوم

أ 0.21 g　　ب 0.37 g　　ج 0.12 g　　د 0.09 g

28) ما كتلة عينة من كلوريد الصوديوم تحتوي علي 5.75 g من الصوديوم ؟ [Na=23 , Cl=35.5]

أ) 177 g　ب) 58.5 g　ج) 29.25 g　د) 14.62 g



29) من التفاعل: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

كتلة NH_3 الناتجة من تفاعل 8.4 g من النيتروجين مع الهيدروجين تساوي .... [N=14 , H= 1]

أ) 0.3 g　ب) 0.6 g　ج) 5.1 g　د) 10.2 g

30) ما كتلة المادة الناتجة عند احتراق شريط من الماغنسيوم كتلته 12 g احتراقاً تاماً في الهواء ؟

[Mg=24 , O=16]

أ) 12 g　ب) 20 g　ج) 40 g　د) 56 g

31) عند تسخين 1.125 g من العنصر X مع الكبريت يتكون 3.125 g من المركب X_2S_3 يحتمل أن تكون الكتلة الذرية العنصر X .... (S=32)

أ) 32 g/mol　ب) 10 g /mol　ج) 27 g/mol　د) 54 g/mol

32) في تفاعل تحضير الأكسجين من تسخين كلورات البوتاسيوم : $2KCLO_{3(S)} \longrightarrow 2KCL_{(S)} + 3O_{2(g)}$

سخن 2 g من خليط من كلورات البوتاسيوم وثاني أكسيد المنجنيز (كعامل مساعد) وبعد انتهاء التفاعل كان كتلة المتُبقي 1.6 g فإن كتلة كلورات البوتاسيوم المستخدمة تساوي ....

[K =39 , Cl = 35.5 , O = 16]

أ) 1.2 g　ب) 1.02 g　ج) 1.3 g　د) 1.3 g

33) تتحد ذرتين من الروبيديوم Rb مع ذرة واحدة من الأكسجين O لتكوين مركب أكسيد الروبيديوم ،

ما كتلة أكسيد الروبيديوم الناتجة من تفاعل 1.98 g من الروبيديوم مع وفرة من الأكسجين ؟

(Rb=85.5 , O=16)

أ) 1.81 g　ب) 2.17 g　ج) 4.3 g　د) 8.6 g

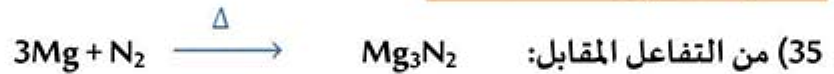
34) يحتوي 10 g من المركب X_4O_6 علي 5.29 g من العنصر (X)

ما الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (X) ؟

أ) 32 g　ب) 27 g　ج) 42 g　د) 98 g

حسابات (مول - كتلة)

35) من التفاعل المقابل:



ما عدد مولات غاز النيتروجين المتفاعلة مع 18g من الماغنسيوم لتكوين مركب نيتريد الماغنسيوم؟

[Mg = 24, N= 14]

ⓐ 0.5 mol ⓑ 0.25 mol

ⓒ 2 mol ⓓ 1 mol

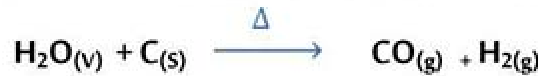
36) ايا من المركبات التالية يلزم لاحتراق 1mol منها 96 g من غاز الأكسجين ؟............... [O=16]

ⓐ CH_3COOH ⓑ C_2H

ⓒ C_2H_5OH ⓓ CH_3CHO

---

37) عند إمرار بخار الماء علي فحم كوك مسخن لدرجة الإحمرار ، يحدث التفاعل التالي :



ما عدد مولات الغاز الموجودة في حيز التفاعل عند تمام تفاعل 9g من بخار الماء مع وفرة من فحم الكوك

" بفرض أن التفاعل يتم في إناء مغلق " [H=1 , O=16 , C=12]

ⓐ 0.5 mol ⓑ 1 mol

ⓒ 2 mol ⓓ 3 mol

---

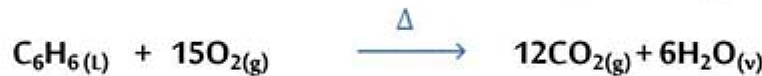
38) يتفاعل 6.5 g من الفلز (X) مع غاز النيتروجين [N=14] مكوناً 25.8 g من المركب X_3N_2 فما عدد مولات العنصر (X) المتفاعلة

ⓐ 0.5 mol ⓑ 5.8mol

ⓒ 2.07 mol ⓓ 2.5 mol

حسابات (مول -مول)

39) يحترق البنزين العطري C_6H_6 احتراقاً تاماً تبعاً للمعادلة التالية:



ماعدد مولات O_2 الازمة لحرق مول من البنزين ؟

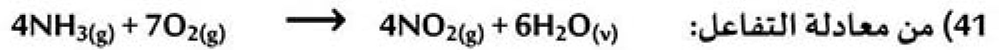
ⓐ 6 mol ⓑ 7.5 mol ⓒ 9 mol ⓓ 12 mol

---

40) ايا من المركبات التالية يلزم لاحتراق 1mol منها 96 g من غاز الأكسجين ؟............... [O=16]

ⓐ CH_3COOH ⓑ C_2H_6

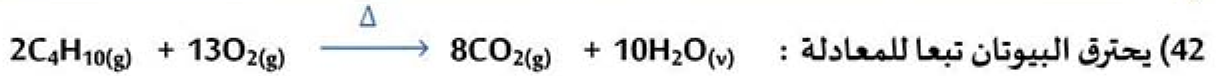
ⓒ C_2H_5OH ⓓ CH_3CHO



41) من معادلة التفاعل: $4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$

ما أقل عدد من مولات الأكسجين يلزم لأكسدة 16 mol من غاز النشادر؟

ⓐ 16 mol ⓑ 28 mol ⓒ 64 mol ⓓ 80 mol



42) يحترق البيوتان تبعا للمعادلة : $2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(v)}$

ما عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتجة من احتراق 3 mol من غاز البيوتان C_4H_{10} ؟

ⓐ 4 mol ⓑ 8 mol ⓒ 12 mol ⓓ 24 mol

أسئلة مقالية ومسائل

43) علل لما يأتي:-

1) اختلاف كتلة المول من مادة لأخري
2) يصعب التعامل مع الذرة أو الجزئ أو وحدة الصيغة في الحساب الكيميائي
3) الكتلة المولية لجزئ الاكسجين ضعف الكتلة المولية لذرة منه
4) اختلاف الكتلة المولية للفوسفور باختلاف الحالة الفيريائية
5) تختلف الكتلة المولية للفوسفور الصلب عن الكتلة المولية له في الحالة البخارية

---

44) أحسب الكتلة المولية من : [S = 32, C = 12, O = 16, Na = 23, Cl = 355.5, H= 1, N = 14]

(1) بخار الكبريت (2) CO_2
(3) NaCl (4) HNO_3
(4) كرة البوكي

حساب عدد مولات المادة

45) أحسب الكتلة المولية من عنصر الرصاص, علما بأن كتلة 0.2 mol منه تساوي 41.4g

46) احسب كتلة الأكسجين في 25.99g من مركب كرومات البوتاسيوم. [K=39, Cr=52, O=16]

47) ما كتلة الاكسجين في عينة كتلتها 32.3 g من بلورات $Na_2SO_4 .10H_2O$ ؟

[Na_2SO_4=142 g /mol , H_2O=18 g/mol]

48) أحسب عدد مولات أيونات الأمونيوم في عينة كتلتها 22.5g من ملح كربونات الأمونيوم.

[N=14, H=1, C=12, O= 16]

49) احسب كتلة ايون الكلوريد في خليط يحتوي علي 1 mol من المركب XCl_2 و 1 mol من المركب YCl_2 [Cl=35.5]

حسابات (كتلة - كتلة)

50) احسب كتلة غاز الهيدروجين الناتج من تفاعل 0.23 g من الصوديوم مع الماء تبعاً للمعادلة التالية

$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(L)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ [Na=23 , H=1]

51) احسب كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من أحتراق 233.1g من غاز الإيثيلين C_2H_4 في وفرة من غاز الأكسجين, تبعا لمعادلة التفاعل الآتية: [C=12, O= 16]



$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

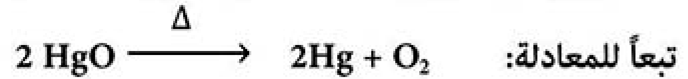
52) في التفاعل المقابل: - $CH_{4(g)} + 4Cl_{2(g)} \longrightarrow CCl_{4(L)} + 4HCl_{(g)}$

ما كتلة CCl_4 الناتجة من تفاعل 5.14 g من غاز الميثان مع وفرة من غاز الكلور ؟ [C=12 , H=1 , Cl=35.5]

حسابات (مول - كتلة)

53) احسب عدد مولات غاز الأكسجين الناتج عن تسخين 108.25 g من أكسيد الزئبق الأحمر ،

تبعاً للمعادلة:



$$2\,HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

54) احسب كتلة الكبريت اللازمة للتفاعل مع 6.2 mol من الحديد لتكوين الكبريت (II) [S=32]

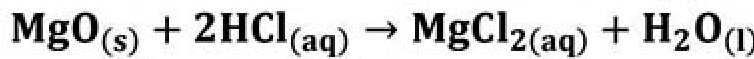
55) احسب عدد مولات أكسيد الحديد III (Fe_2O_3) الناتج من تسخين 456 g من كبريتات الحديد II حسب المعادلة:



$$2FeSO_{4(S)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(S)} + SO_{2\,(g)} + SO_{3\,(g)}$$

(1.5 mol) [Fe=56 , S=32 , O=16]

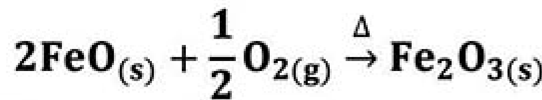
56) يتفاعل أكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك طبقًا للمعادلة التالية



$$MgO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

احسب كتلة أكسيد الماغنسيوم المتفاعلة مع وفرة من محلول حمض الهيدروكلوريك عندما يكون الناتج (190 g) من كلوريد الماغنسيوم (Mg = 24 , Cl = 35.5 , O = 16)

57) يتأكسد أكسيد الحديد II بسهولة في الهواء الساخن طبقًا للمعادلة التالية



$$2FeO_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

احسب كتلة أكسيد الحديد III الناتجة عند تسخين (36 g) من أكسيد حديد II (Fe = 56 , O = 16)

الدرس الثاني المول وعدد أفوجادرو

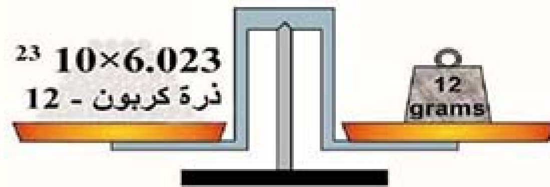
- تحتوي المادة على عدد هائل من الجسيمات (الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات الصيغة) وحيث أن كتلة الذرة صغيرة جداً يصعب قياسها وبالتالي يصعب التعرف على عدد الذرات في عينة أي مادة
- بحث العلماء عن طريق مناسبة يسهل بها حساب عدد هذه الجسيمات إلي ان توصل العالم الإيطالي أميدو أفوجادرو إلي أن

عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة في مول واحد من المادة يساوى عدد ثابت (6.02×10^{23}) أطلق عليه فيما بعد عدد أفوجادرو تكريماً له.

عدد أفوجادرو

هو عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة فى مول واحد من المادة وهو يساوى 6.02×10^{23}





الشكل يوضح عدد ذرات الكربون في مول منه (12g)

أمثلة للتوضيح

1) 1 مول من ذرة (He) = 4 g يحتوي علي 6.02×10^{23} ذرة (He)

2) المول من جزيئات الأكسجين O_2 = 32 g ويحتوي على 6.02×10^{23} من جزيئات الأكسجين ويحتوي على $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ من ذرات الأكسجين.

3) المول من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ = يحتوى على 6.02×10^{23} من جزيئات الجلوكوز ويحتوى على $6 \times 6.02 \times 10^{23}$ من ذرات الكربون + $12 \times 6.02 \times 10^{23}$ من ذرات الهيدروجين + $6 \times 6.02 \times 10^{23}$ من ذرات الأكسجين.

4) المول من أيون الصوديوم (Na^+) يحتوي على 6.02×10^{23} من أيونات الصوديوم.

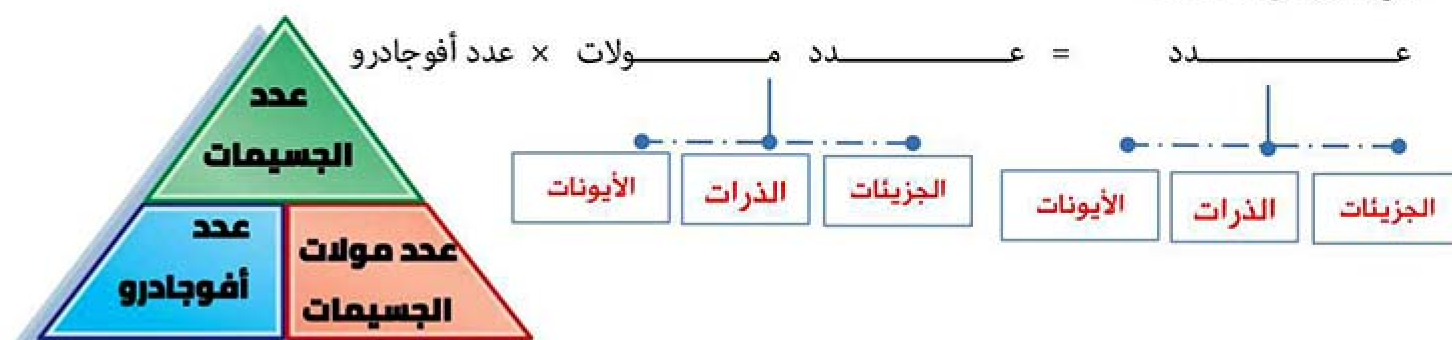
5) امول من وحدة الصيغة NaCl = 58.5 g يحتوي علي 6.02×10^{23} وحدة صيغة (NaCl)

وفي ضوء تعريف عدد أفوجادرو يمكن تعريف المول بأنه: -

(هو كمية المادة التى تحتوي على عدد افوجادرو من الجسيمات)

العلاقة بين عدد الجسيمات وعدد المولات وعدد أفوجادرو

يمكن حساب عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة في كمية معينة من المادة بدلالة عدد أفوجادرو من العلاقة :



مثال 1) احسب عدد جزيئات الماء الموجودة في 0.36 mol منه؟

الحل

عدد الجزيئات = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو

∴ عدد جزيئات الماء = $0.36 \times 6.02\times10^{23}$

= 2.1672×10^{23} molecule

مثال 2) احسب عدد مولات ذرات الصوديوم التي تحتوي علي 18.06×1024 atom منه

الحل

عدد مولات الذرات = $\frac{\text{عدد الذرات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$

∴ عدد مولات ذرات الصوديوم = $\frac{18.86\times10^{24}}{6.02\times10^{23}}$

= 30 mol

يمكن حساب عدد الجسيمات في أي صيغة كيميائية من خلال العلاقة التالية:-

عدد الجسيمات = عدد مولات الجسيمات في الصيغة × عدد مولات الصيغة × عدد افوجادرو

مثال 3) احسب عدد الذرات الموجودة في 3 g من حمض الخليك CH_3COOH . (C=12 , O=16 , H=1)

الحل

عدد الذرات = عدد مولات الذرات في الصيغة × عدد مولات الصيغة × عدد افوجادرو

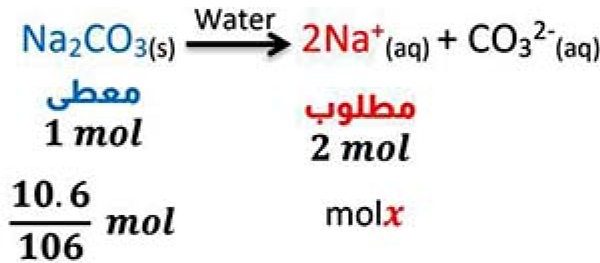
= $8 \times \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} \times 6.02\times10^{23} = 8 \times \frac{3}{60} \times 6.02\times10^{23}$

= 2.408×10^{23} atom

مثال4 : أحسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من ذوبان و 10.6 من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) في الماء .

(Na=23 , C=12 , O=16)

الحل



$$\therefore x = \frac{10.6 \times 2}{106} = 0.2\ mol$$

∴ عدد أيونات الصوديوم = عدد مولات الأيونات × 6.02×10^{23}

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.2 = 1.204 \times 10^{23}$ ion

5) عينة من مركب تحتوي علي و 5 من الهيدروجين، و 35 من النيتروجين ، و 60 من الاكسجين احسب عدد ذرات الهيدروجين في عينة أخري من هذا المركب كتلتها و 154.5

الحل

كتلة العينة الاولي = 5+35+60 = 100 g

كتلة الهيدروجين في العينة ← كتلة العينة

العينة الأولي	100 g	5 g
العينة الثانية	154.4 g	? g

كتلة الهيدروجين في العينة الثانية = $\frac{5 \times 154.5}{100}$ = 7.72 g

عدد مولات ذرات الهيدروجين = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{7.72}{1}$ = 7.72 mol

عدد ذرات الهيدروجين = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو

$= 7.72 \times 6.02 \times 10^{23}$

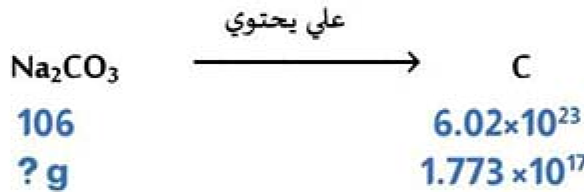
$= 46.47 \times 10^{23}$ atom

6) احسب كتلة كربونات الصوديوم التي تحتوي علي 1.773×1017 atom من ذرات الكربون

[Na=23 , C=12 , O=16]

الحل

الكتلة المولية من Na_2CO_3 = (2×23) + 12 + (3×16) = 106 g /mol



علي يحتوي

Na_2CO_3 ⟶ C

106 — 6.02×10^{23}

? g — 1.773×10^{17}

∴ كتلة كربونات الصوديوم = $\frac{106\times1.773\times10^{17}}{6.02\times10^{23}}$ = 3.12×10^{-5} g

7) احسب كتلة 100 atom من ذرات النحاس مقدرة بوحدة الجرام [Cu=63.5]

الحل



يحتوي علي

1 mol (Cu) ⟶ عدد أفوجادرو من الذرات

63.5 g — 6.02×10^{23}

? g — 100 atom

∴ كتلة 100 atom من ذرات النحاس = $\frac{100\times63.5}{6.02\times10^{23}}$ = 1.056×10^{-20} g

خد بالك إذا أعطى كتلة الجزئ الواحد وطلب الكتلة المولية والعكس.

كتلة الجزئ الواحد = $\frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{عدد أفوجادرو}}$

مثال) المركب الذي كتلة الجزئ منه 1.33×10^{-24} g ، تكون كتلته المولية

ⓐ 44 g /mol　　ⓑ 64 g /mol

ⓒ 80 g /mol　　ⓓ 100 g /mol

لحساب كتلة ذرة واحدة = $\frac{\text{الكتلة المولية الذرية}}{\text{عدد أفوجادرو}}$

مثال) احسب كتلة ذرة واحدة من الألومنيوم [Al=27]

الحل

كتلة ذرة واحدة = $\frac{\text{الكتلة المولية الذرية}}{\text{عدد أفوجادرو}}$ = $\frac{27}{6.02\times10^{23}}$ = 4.49×10^{-23} g

المول وحجم الغاز

- المواد الصلبة والسائلة لها أحجام ثابتة ومحددة ويمكن قياسها بطرق متعددة، أما المواد الغازية فحجمها يساوي حجم الإناء الذي يحتويها
- ولكن نتيجة البحث العلمي والتجارب وجد العلماء أن المول من أي غاز إذا وضع في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة Stadard Temperature and Pressure (S.T.P) يشغل حجما محدداً قدره 22.4 لترا

الضغط = الضغط الجوي المعتاد 760mm.Hg أو 1atm

درجة حرارة = 273^0k أو 0^0C

فرض أفوجادرو

الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من درجة الحرارة والضغط تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات

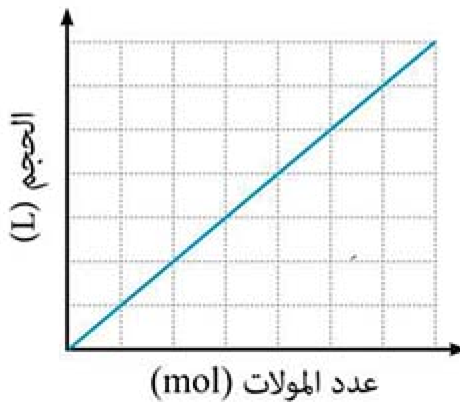
قانون أفوجادرو

يتناسب حجم الغاز تناسباً طردياً مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة

يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه (at S.T.P)

من العلاقة:- حجم الغاز (L) = عدد مولات الغاز (moL) × 22.4





المول الغازي

كمية المادة التي تشغل حجماً قدره 22.4 L من الغاز في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (at STP)

أي مما يلي من تطبيقات فرض أفوجادرو في الظروف القياسية

(أ) 10 g من غاز O_2 يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 10 g من غاز H_2

(ب) 10g من غاز O_2 يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 10 L من غاز H_2

(ج) 10 L غاز O_2 يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 10 mol من غاز H_2

(د) 10 L غاز O_2 يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 10 L من غاز H_2

فكرة الحل : الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات تبعاً لفرض أفوجادرو

الحل : الاختيار الصحيح : (د)

جدول هام جدا

الغاز	الرمز	الكتلة المولية	حجم الغاز L	كثافة الغاز g/L	عدد الجزيئات	عدد الذرات
الهيدروجين	H_2	2	22.4	0.089	$6,02X10^{23}$	$2\times6.02\times10^{23}$
النيتروجين	N_2	28	22.4	1.25	$6,02X10^{23}$	$2\times6.02\times10^{23}$
الأكسجين	O_2	32	22.4	1.42	$6,02X10^{23}$	$2\times6.02\times10^{23}$
الكلور	Cl_2	71	22.4	3.16	$6,02X10^{23}$	$2\times6.02\times10^{23}$

ملاحظات

- الغازات المتساوية في عدد المولات يكون لها نفس الحجم وعدد الجزيئات بينما يختلفوا في الكتلة والكثافة .
- عدد المولات وحجم الغازعلاقة طردية ، وبالتالي :
  - ذا كان عدد مولات الغازX ضعف عدد مولات الغازY: فان حجم الغازX يكون ضعف حجم الغازY
  - اذا كان عدد مولات الغازX نصف عدد مولات الغازY : فان حجم الغازX يكون نصف حجم الغازY
  - اذا كان عدد مولات الغازX تساوي عدد مولات الغازY : فان حجم الغازX يساوي حجم الغازY
- كثافة الغازوكتلة الغازعلاقة طردية، وبالتالي : أكبر الغازات كثافة هي أكبرهم كتلة ، والعكس صحيح .
- شرط أن يتساوى غازين في عدد الجزيئات أو الحجم : أن يتساوى في عدد المولات .

---

1 ما الحجم الذي يشغله 22 g من غاز CO_2 (at STP) ؟

ⓐ 44.8 L　ⓑ 22.4 L　ⓒ 11.2 L　ⓓ 5.6 L

فكرة الحل :

الكتلة المولية من غازCO_2 = 12+ (2×16) = 44 g / mol

حجم الغاز= عدد المولات × 22.4

$$= \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{22}{44} \times 22.4 = 11.2\ L$$

---

2 ما كتلة عينة من غاز أكسيد النيتروز N_2O تشغل حجماً قدره 550 mL (at STP) ؟ [N=14 , O=16]

ⓐ 1.08×10^{3} g　ⓑ 0.025 g　ⓒ 5.68×10^{-4} g　ⓓ 1.1 g

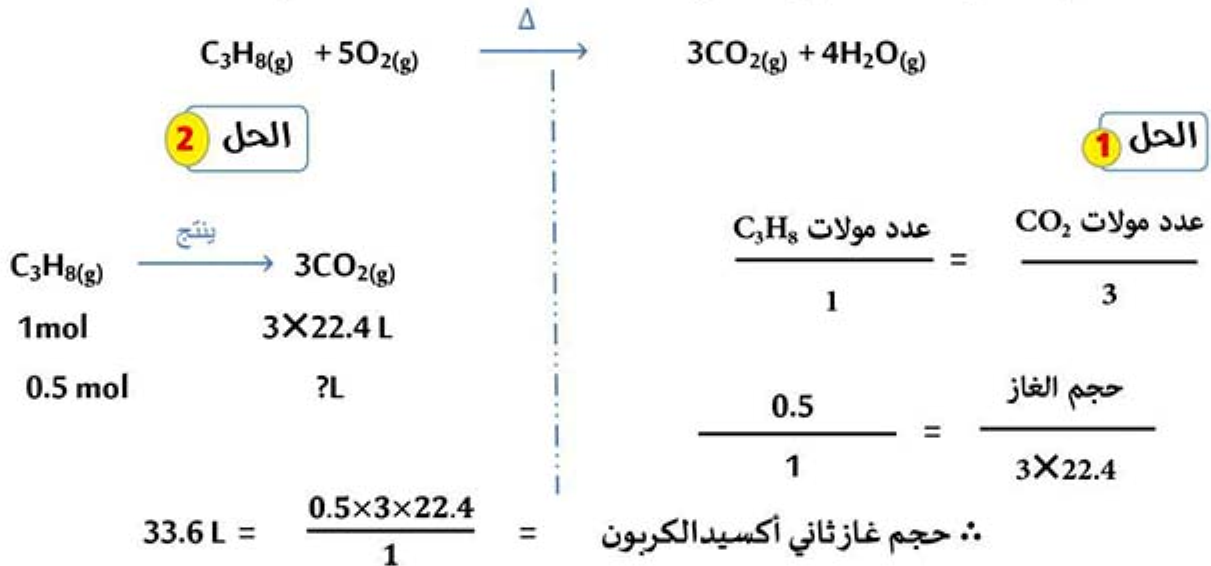
فكرة الحل :

الكتلة المولية من غازN_2O = (2×14)+ 16) = 44 g/ mol

كتلة غازN_2O = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة

$$= \frac{\text{حجم الغاز باللتر}}{22.4} \times 44 = \frac{0.55}{22.4} \times 44 = 1.1\ g$$

③ احسب حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق 0.5 mol من غاز البروبان (at STP) تبعاً للمعادلة :



$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

الحل ①

$$\frac{\text{عدد مولات } CO_2}{3} = \frac{\text{عدد مولات } C_3H_8}{1}$$

$$\frac{\text{حجم الغاز}}{3\times22.4} = \frac{0.5}{1}$$

الحل ②

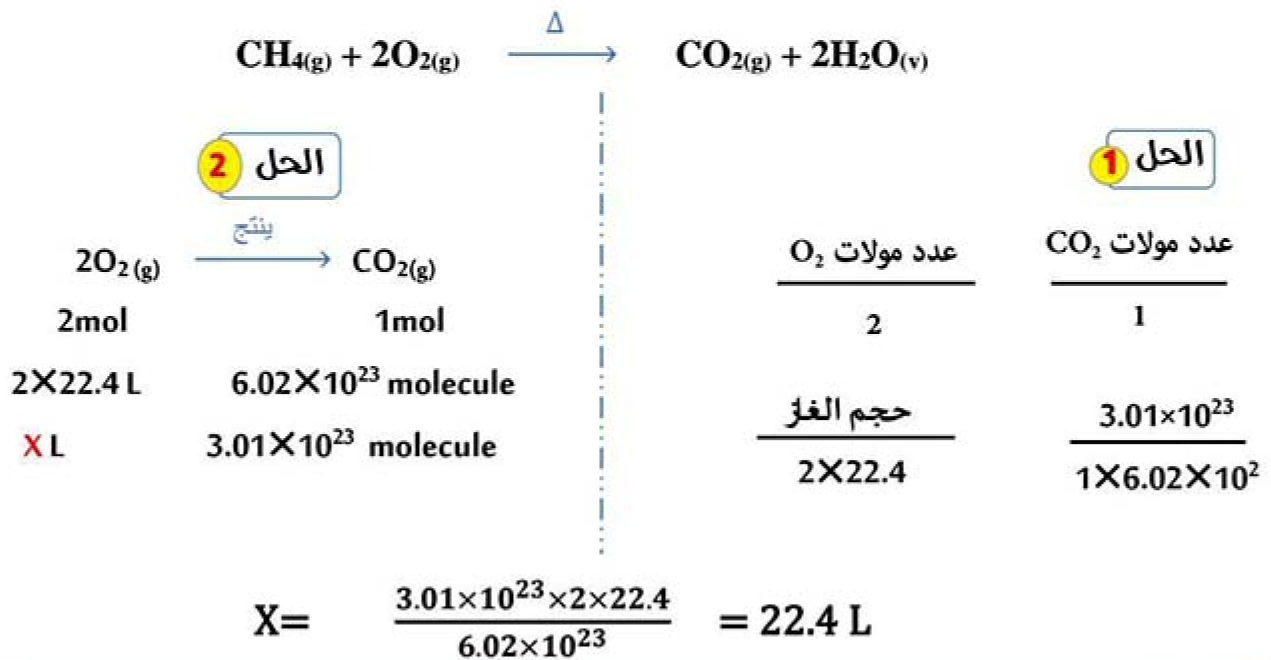
$C_{3}H_{8(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 3CO_{2(g)}$

1mol — 3×22.4 L

0.5 mol — ?L

∴ حجم غاز ثاني أكسيد الكربون $= \frac{0.5\times3\times22.4}{1} = 33.6$ L

④ احسب حجم غاز الاكسجين في (STP) الازم لإنتاج 3.01×10^{23} جزئ من غاز ثاني أكسيد الكربون.
[H=1 ,O=16 , C=12]



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

الحل ①

$$\frac{\text{عدد مولات } CO_2}{1} \qquad \frac{\text{عدد مولات } O_2}{2}$$

$$\frac{3.01\times10^{23}}{1\times6.02\times10^{2}} \qquad \frac{\text{حجم الغز}}{2\times22.4}$$

الحل ②

$2O_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} CO_{2(g)}$

2mol — 1mol

2×22.4 L — 6.02×10^{23} molecule

X L — 3.01×10^{23} molecule

$$X = \frac{3.01\times10^{23}\times2\times22.4}{6.02\times10^{23}} = 22.4 \text{ L}$$

⑤ يحترق غاز الميثان مكوناً غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء , تبعاً للمعادلة التالية :



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

أياً مما يأتى يعبرعن المتفاعلات والنواتج فى هذا التفاعل (at STP) ؟

ⓐ يحتوى المول من غاز CH_4 على عدد أفوجادرو من الذرات .

ⓑ المول الواحد من غاز الميثان يشغل حجماً قدره 12 L .

ⓒ حجم غاز CO_2 الناتج يساوى ضعف حجم غاز CH4 المستهلك.

ⓓ الأحتراق الكامل لمول من غاز CH_4 يؤدى إلى إنتاج 67.2 L من الغازات والأبخرة .

1 mol من غاز CH_4 ينتج عن احتراقه 3 mol من الغازات والأبخرة
وبالتالي يكون الحجم الناتج = $3\times22.4 = 6.72$ L
الحل:- الاختيار ⓒ

العامل المحدد (المادة المحددة) للتفاعل



تبعاً للمعادلة التالية:- $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

عندما يتفاعل 1 mol من النيتروجين مع 3 mol من الهيدروجين يتكون 2 mol من النشادر ، ماذا يحدث إذا تم إضافة 2 mol من النيتروجين إلي 3 mol من الهيدروجين ؟؟

نستنتج من المعادلة الموزونة أن 1 mol فقط من التيتروجين يتفاعل تفاعلاً تاماً مع 3 mol من الهيدروجين ليتكون 2 mol من النشادر وبعد استهلاك الهيدروجين لا يمكن أن يحدث أي تفاعل ويطلق علي الهيدروجين اسم المادة المحددة للتفاعل وعلي النيتروجين اسم المادة الزائدة

العامل المحدد للتفاعل

المادة التي تستهلك تماما أثناء التفاعل الكيميائي وهي المادة التي ينتج عن تفاعلها مع باقي المتفاعلات الكمية الأقل من المادة الناتجة من التفاعل

إرشادات لحل مسائل المادة المحددة

ازاي اعرف المسألة (تتكلم عن مادة محددة) المسألة يكون فيها متفاعلين برقمين

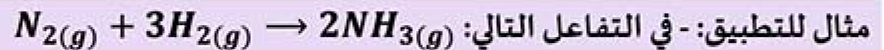
الطريقة الأولي من التعريف

أولا: حساب المادة المحددة للتفاعل

حساب عدد مولات المادة الناتجة من معطيات المسألة (مرة لكل معطي من المتفاعلات) بالمسألة والمادة التي تعطي الكمية الأقل من النواتج هي المادة المحددة

ثانياً: حساب كمية المادة المتبقية

- نحسب اولاً كمية المادة المتفاعلة مع المادة المحددة للتفاعل
- كمية المادة المتبقية = كمية المادة الأصلية – كمية المادة المتفاعلة



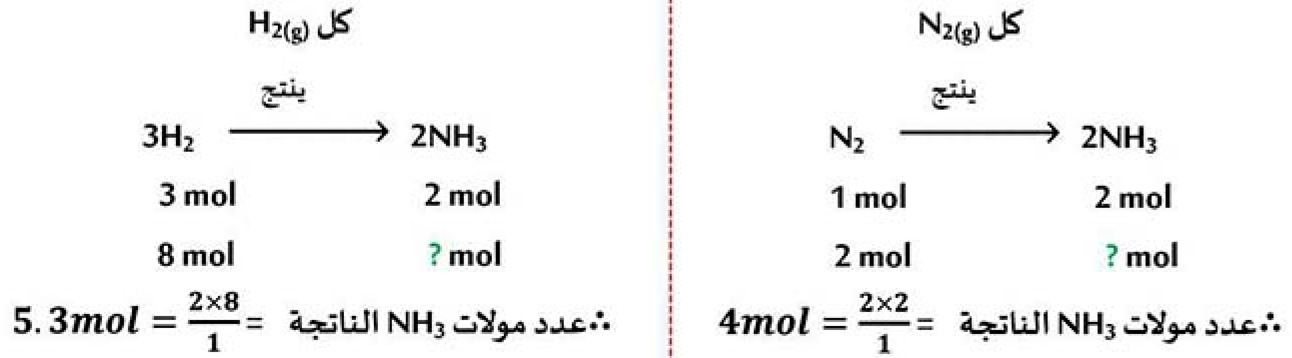
مثال للتطبيق: - في التفاعل التالي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

إذا تفاعل 2 mol من غاز النيتروجين مع 8 mol من غاز الهيدروجين (N=14, H=1)

1) ما العامل المحدد للتفاعل
2) احسب عدد المولات المتبقية بدون تفاعل
3) ما كتلة النشادر المتكونة؟



عدد مولات $NH_{3(g)}$ الناتجة عند استهلاك



كل $N_{2(g)}$

$N_2 \xrightarrow{\text{ينتج}} 2NH_3$

1 mol   2 mol

2 mol   ? mol

∴عدد مولات NH_3 الناتجة = $\frac{2\times2}{1} = 4mol$

كل $H_{2(g)}$

$3H_2 \xrightarrow{\text{ينتج}} 2NH_3$

3 mol   2 mol

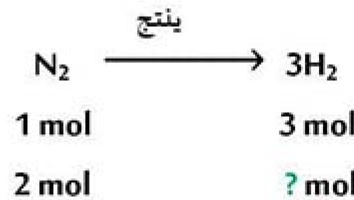
8 mol   ? mol

∴عدد مولات NH_3 الناتجة = $\frac{2\times8}{1} = 5.3mol$

∴غاز النيتروجين هو العامل المحدد للتفاعل لأنه استهلك تماماً قبل الهيدروجين وأنتج العدد الأقل من مولات غاز النشادر

كتلة النشادر المتكونة = 17×4 = 68 g

لحساب عدد مولات الهيدروجين المتبقية يتم حساب عدد مولات الهيدروجين المتفاعلة تماً مع النيتروجين أولاً



$N_2 \xrightarrow{\text{ينتج}} 3H_2$

1 mol   3 mol

2 mol   ? mol

∴عدد مولات H_2 المتفاعلة = $\frac{2\times3}{1} = 6mol$

عدد مولات الهيدروجين المتبقية = عدد مولات الهيدروجين الأصلية – عدد مولات الهيدروجين المتفاعلة

= 8 - 6 = 2 mol

الطريقة الثانية

يمكن التعرف علي المادة المحددة من خلال حساب كمية المادة المتفاعلة بحيث تكون المادة الأقل في الكمية هي المحددة كما في الجدول التالي ومعرفة الكمية المتبقية

المعطي عدد جسيمات	المعطي حجم	المعطي كتلة	المعطي مول
عدد المعطي / عدد جسيمات المادة من المعادلة الموزونة	حجم المعطي / حجم المعادلة	كتلة المعطى / كتلة المعادلة	مولات المعطى / مولات المعادلة
لحساب كمية المادة المتبقية بدون تفاعل			
(زائدة – محددة) × عدد جسيمات الزائدة من المعادلة	(زائدة – محددة) × حجم الزائدة من المعادلة	(زائدة – محددة) × كتلة المادة الزائدة من المعادلة	(زائدة – محددة) × مولات المادة الزائدة من المعادلة

لحساب كمية أحد المواد الناتجة من التفاعل نستخدم القانون التالي:-

كمية المادة الناتجة = ن.م المادة المحددة × كمية المادة الناتجة في المعادلة الموزونة

مثال للتطبيق من التفاعل المقابل : $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

عند تفاعل 4g من غاز الهيدروجين مع 40 g من غاز الأكسجين لتكوين الماء ؟ (H=1 , O=16)

- ما هي المادة المحددة للتفاعل - احسب كتلة الماء الناتج - احسب الكتلة المتبقية بدون تفاعل



حسابات الأكسجين

∵ كمية الاكسجين = كتلة الأكسجين الداخل في التفاعل / كتلة الأكسجين من المعادلة الموزونة

كمية الاكسجين = $\frac{40}{32}$ = 1.25 mol

حسابات الهيدروجين

∵ كمية الهيدروجين = كتلة الهيدروجين الداخل في التفاعل / كتلة الهيدروجين من المعادلة الموزونة

كمية الهيدروجين = $\frac{4}{2\times2}$ = 1 mol

∴ العامل المحدد هو الهيدروجين لأن كميته أقل

الكتلة المتبقية = (زائدة – محددة) × كتلة المادة الزائدة من المعادلة

8 g = 32× 0.25 =32 0.25 =32 ×(1 – 1.25) =

كمية المادة الناتجة = ن.م المادة المحددة × كمية المادة الناتجة في المعادلة الموزونة

∴ كتلة الماء الناتج = 1× 36 = 36 g

عند خلط 44.8 من غاز النيتروجين مع 140 L من غاز الهيدروجين لتكوين غاز النشادر فان حجم الهيدروجين المتبقي دون تفاعل ....

Ⓐ 5.6 L Ⓑ 134.4 L Ⓒ 22.4 L Ⓓ 95.2 L





$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

حسابات الهيدروجين

∵ كمية الهيدروجين = حجم الهيدروجين الداخل في التفاعل / حجم الهيدروجين من المعادلة الموزونة

كمية الهيدروجين = $\frac{140}{3\times22.4}$ = 2.0833 mol

حسابات النيتروجين

∵ كمية النيتروجين = حجم النيتروجين الداخل في التفاعل / حجم النيتروجين من المعادلة الموزونة

كمية النيتروجين = $\frac{44.8}{22.4}$ = 2 mol

العامل المحدد النيتروجين

حجم الهيدروجين المتبقي بدون تفاعل = (زائدة – محددة) × حجم النيتروجين من المعادلة الموزونة

5.6 L = 3 ×22.4 × (2 – 2.0833) =

عند إضافة محلول يحتوى على 12.04×10^{22} molecule من HCl إلى كمية من أكسيد الماغنسيوم نتج 1.5 g من الماء طبقا للتفاعل التالي (إدارة دمياط)



$$MgO + 2HCL \longrightarrow MgCL_2 + H_2O$$

فما هي المادة المحددة للتفاعل؟

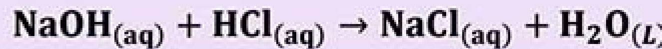


....

....

....

٤) عند تفاعل محلول يحتوي على (12.04×10^{23}) جزيء من هيدروكسيد الصوديوم مع كمية من محلول حمض الهيدروكلوريك نتج (18 g) من الماء طبقًا للتفاعل التالي (تجريبي 2021)



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

فإن المادة المحددة للتفاعل هي......... (H = 1 , O = 16)

Ⓐ (HCl) Ⓑ (NaCl) Ⓒ (H_2O) Ⓓ (NaOH)



....

....

....

يتحد غاز النشادر مع غاز كلوريد الهيدروجين مكونًا سحب بيضاء من كلوريد الأمونيوم طبقًا للمعادلة $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$ عند تفاعل (34 g) نشادر مع (18.25 g) من غاز كلوريد الهيدروجين، فإن الكتلة المتبقية دون تفاعل تكون......... (Cl = 35.5 , N = 14 , H = 1) (تجريبي 2021)

Ⓐ (14.5 g) من (HCl) Ⓑ (25.5 g) من (NH_3)

Ⓒ (9.125 g) من (HCl) Ⓓ (17 g) من (NH_3)



أسئلة الإدارات على الدرس الثالث

أسئلة الاختيار من متعدد

المول وعدد افوجادرو من الجزيئات

1 ما عدد الجزيئات في عينة من الأمونيا NH_3 كتلتها 43.5 g ؟ (N=14 , H=1)

أ 2.62×10^{25} *molecule*
ب 2.36×10^{23} *molecule*
ج 1.54×10^{24} *molecule*
د 8.63×10^{-16} *molecule*

2 ما عدد الجزيئات الموجودة في 1 g من غاز الهيدروجين (H=1) ؟

أ 6.02×10^{23} *molecule*
ب 3.01×10^{23} *molecule*
ج 2.5×10^{23} *molecule*
د 1.5×10^{23} *molecule*

3 ما كتلة الجزيء الواحد من البروبانول C_3H_7OH ؟ (C=12 , H=1 , O=16)

أ 9.97×10^{23} *g*
ب 6.02×10^{23} *g*
ج 3.6×10^{-25} *g*
د 60 *g*

4 يتحد 1 mol من غاز النيتروجين N_2 مع 3 mol من غاز الهيدروجين H_2 لتكوين الكميات التالية من غاز NH_3 ، عدا .... (N=14 , H=1)

أ 2 *mol*
ب 34 *g*
ج $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ *molecule*
د 17 *g*

المول وعدد افوجادرو من الذرات

5 عدد ذرات 0.5 mol من حمض الأسيتيك CH_3COOH يساوى ....

أ عدد أفوجادرو
ب ضعف عدد أفوجادرو
ج أربعة أمثال عدد أفوجادرو
د ثمانية امثال عدد أفوجادرو

6 ما عدد ذرات الصوديوم في 2 mol من المركب $Na_4Fe(CN)_6$ ؟

أ 12.04×10^{23} *atom*
ب 26.08×10^{23} *atom*
ج 36.06×10^{23} *atom*
د 48.16×10^{23} *atom*

7 يرمز لعدد أفوجادرو بالرمز N_A

ما عدد ذرات الأكسجين في 49 g من حمض الكبريتيك ؟ (H_2SO_4 = 98 g/mol)

أ $1N_A$
ب $2N_A$
ج $3N_A$
د $4N_A$

8 يحتوى 4 g من هيدروكسيد الصوديوم على ...... (Na=23 , O=16 , H=1)

أ) 6.02×10^{23} atom H
ب) $4\ g\ Na$
ج) $4\ mol\ NaOH$
د) 6.02×10^{22} ion Na

9 عدد ذرات بخار الفوسفور (P=31) في 100 g منه يساوى ....

أ) 1.94×10^{24} atom
ب) 8.45×10^{25} atom
ج) 4.85×10^{23} atom
د) 2.2×10^{23} atom

10 المول من غاز الهيدروجين (H=1) يحتوى على كل مما يأتي، عدا ......

أ) 6.02×10^{23} molecule (H_2)
ب) $2\ g\ (H_2)$
ج) 12.04×10^{23} atom (H)
د) $1\ g\ (H_2)$

11 عينة من غاز الأكسجين كتلتها 32 g تحتوى على .... (H=1 , O=16)

أ) 6.02×10^{23} ذرة اكسجين
ب) 1.204×10^{24} جزيء اكسجين
ج) نفس عدد ذرات الاكسجين في $18\ g$ من الماء
د) نفس عدد ذرات الاكسجين في $36\ g$ من الماء

المول وعدد افوجادرو من الايونات

12 عدد الأيونات الموجودة في 0.5 mol من K_2O يساوى ....

أ) 3.01×10^{23} ion
ب) 3.01×10^{23} ion
ج) 9.03×10^{23} ion
د) 9.03×10^{23} ion

13 عند ذوبان 1 mol من كلوريد الصوديوم فى الماء ذوبانا كاملا، فإن عدد الأيونات الكلية يساوى ......

أ) عدد أفوجادرو
ب) 2 ×عدد أفوجادرو
ج) 3 × عدد عدد أفوجادرو
د) 4 ×عدد عدد أفوجادرو

14 عدد أيونات الهيدروكسيد الناتجة عن ذوبان 116 g من هيدروكسيد الماغنسيوم في الماء. يساوي ......

(Mg=24 , O=16 , H=1)

أ) نصف عدد أفوجادرو
ب) ضعف عدد أفوجادرو
ج) ثلاثة أمثال عدد أفوجادرو
د) اربع امثال عدد أفوجادرو

15 يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك، تبعا للمعادلة :



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ما عدد الأيونات الناتجة من تفاعل 0.1 mol من NaOH مع 0.1 mol من HCl؟

أ) 1.204×10^{23} ion
ب) 2.408×10^{23} ion
ج) 4.816×10^{23} ion
د) 9.632×10^{23} ion

العامل المحدد للتفاعل

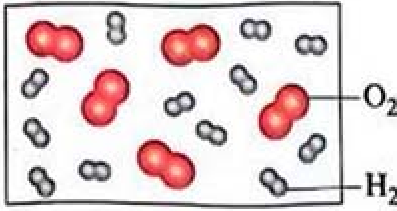
16) العامل المحدد للتفاعل يمثل أحد المتفاعلات الذى ......

أ) له اقل كتلة
ب) له اقل معامل في المعادلة الموزونة
ج) له اقل عدد من المولات
د) ينتج عن تفاعله الكمية الأقل من النواتج

17) يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين

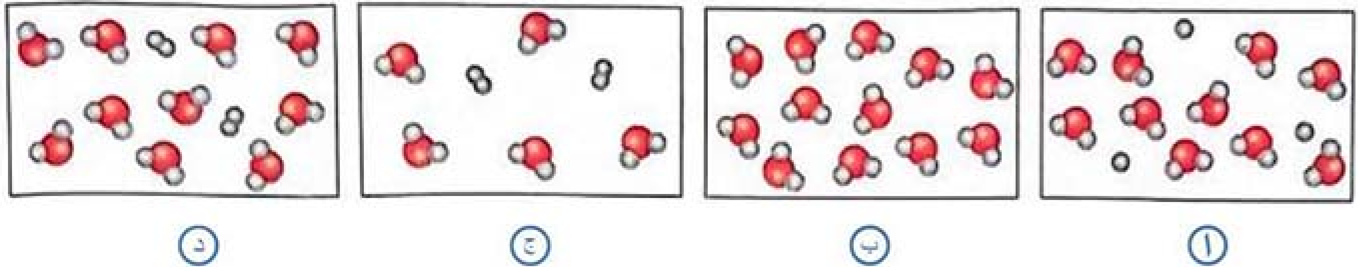


تبعا للمعادلة : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(V)}$



فإذا كان لدينا الخليط الموضح بالشكل المقابل.

فأي مما يأتي يعبر عن الخليط الناتج بعد انتهاء التفاعل ؟



أ)　　ب)　　ج)　　د)

18) تتفاعل المادة (A) مع المادة (B) تبعًا للمعادلة : $3A + B \longrightarrow C + D$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 2 mol من المادة (A) مع 1 mol من المادة (B) ؟

أ) A
ب) B
ج) C
د) D

19) عند خلط كتلتان متساويتان من غازى H_2 , O_2 في ظروف مناسبة لتكوين H_2O

يكون العامل المحدد للتفاعل....... (H=1 , O=16)

أ) O_2 فقط
ب) O_2 فقط
ج) H_2O , O_2
د) H_2O , H_2

20) في التفاعل المقابل : $AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_{3(g)} + 3NaCl_{(aq)}$

عند إضافة 2 mol من كلوريد الألومنيوم إلى 3 mol من هيدروكسيد الصوديوم.

ما عدد مولات المادة المتبقية بعد انتهاء التفاعل ؟

أ) 1.5 mol
ب) 1 mol
ج) 0.5 mol
د) zero

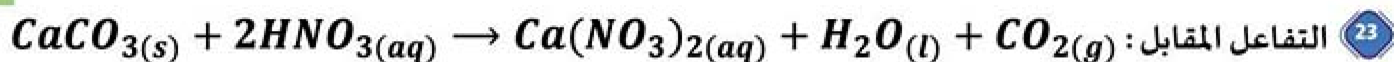
21) ما كتلة الماء الناتج من إضافة 2 mol من O_2 إلى mol من H_2 في ظروف مناسبة للتفاعل ؟ (H=1,O=16)

أ) 18 g
ب) 36 g
ج) 72 g
د) 108 g

22) من المعادلة : $6Li_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2Li_3N_s$

ما كتلة المادة الناتجة عند تفاعل 3.5 من كل من المادتين المتفاعلتين ؟ (Li=7 , N=14)

أ) 3.52 g
ب) 2.93 g
ج) 17.6 g
د) 5.83 g



23 التفاعل المقابل : $CaCO_{3(s)} + 2HNO_{3(aq)} \rightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

أضيف 0.07 mol من حمض النيتريك إلى 0.04 mol من كربونات الكالسيوم.

أي مما يأتي يُعد صحيحا بعد انتهاء التفاعل ؟

(أ) ينتج 0.035 mol من CO_2
(ب) ينتج 0.07 mol من $Ca(NO_3)_2$
(ج) ينتج 0.01 mol من $CaCO_3$ بدون تفاعل
(د) ينتج 0.04 mol من HNO_3 بدون تفاعل

فرض افوجادرو

24 بالونين لهما نفس الحجم (at STP) الأول ممتلئ بغاز الهيليوم He ، والآخر بغاز الأرجون Ar

أي العبارات الآتية تعبر تعبيراً صحيحًا عنهما ؟

(أ) بالون He يحتوى على عدد من الذرات أكبر مما في بالون Ar
(ب) بالون He يحتوى على عدد من الذرات أقل مما في بالون Ar
(ج) بالون He يحتوى على نفس عدد الذرات الموجودة في بالون Ar
(د) بالون He كتلته أكبر من كتلة بالون Ar

25 عينتان إحداهما من غاز الإيثيلين C_2H_4، والأخرى من غاز الأكسجين فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي كل منهما على نفس العدد من الجزيئات ونفس..... (O=16, C=12, H=1)

(أ) الكتلة
(ب) عدد المولات
(ج) عدد الذرات
(د) الكتلة المولية

26 أي مما يأتي من تطبيقات فرض أفوجادرو (at STP) ؟

(أ) 11.2 L من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 11.2 L من غاز H_2
(ب) اللتر من غاز Cl_2 يحتوى على نفس عدد الذرات الموجودة في لتر من غاز SO_2
(ج) الحجم الذى يشغله 26 g من C_2H_2 أكبر من الحجم الذي يشغله 2 g من H_2
(د) حجم 1 mol من غاز CH_4 أقل من حجم 1 mol من غاز NH_3

المول وحجم الغاز

27 حجم 48 من غاز الهيدروجين (STP) at يساوى....... (H=1)

(أ) 89.6 L
(ب) 44.8 L
(ج) 22.4 L
(د) 2 L

28 لديك 3 عينات من غازات مختلفة في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة :

(1) : 5 g من غاز النيون (2) : 2 g من غاز الهيدروجين (3) : 22 g من غاز ثاني أكسيد الكربون.

أي مما يأتي يعبر عن علاقات صحيحة بين حجوم عينات هذه الغازات ؟ (Ne=20,H=1,C=12,O=16)

(أ) حجم العينة (1) = حجم العينة (2)
(ب) حجم العينة (2) = حجم العينة (3)
(ج) حجم العينة (2) > حجم العينة (3)
(د) حجم العينة (2) < حجم العينة (1)

29) الغاز الذي يكون حجم 0.6 g منه 80 mL at STP تكون كتلته المولية....... .

أ) 340 g/mol
ب) 310 g/mol
ج) 168 g/mol
د) 85 g/mol

30) ما كتلة 25 L من الغاز (X) (at STP)، كتلته المولية 62.7 g/mol ؟

أ) 0.69 g
ب) 0.35 g
ج) 0.07 g
د) 0.035 g

31) أكبر كتلة الغاز الأكسجين (O=16) فيما يلي، كتلة......

أ) 1 *molecule*
ب) 11.2 *L*
ج) 1 *mol*
د) 1 *atom*

32) حجم 12.04×10^{23} *molecule* من غاز الهيدروجين (STP) at يساوى ......

أ) 89.6 L
ب) 44.8 L
ج) 22.4 L
د) 2 L

33) تبعا للتفاعل : $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

ما حجم غاز NO_2 الناتج من تفاعل 20 mL من غاز NO مع وفرة من غاز الأكسجين في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟

أ) 10 mL
ب) 15 mL
ج) 20 mL
د) 30 mL

34) ما حجم غاز (at STP) الناتج من تفاعل 12.15 g من الماغنسيوم(Mg = 24) مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟

أ) 1 L
ب) 2 L
ج) 5.6 L
د) 11.34 L

35) يتفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك، تبعا للمعادلة :



$$Zn_{(s)} + 2HCL_{(aq)} \longrightarrow ZnCL_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

ما حجم غاز الهيدروجين STP (at)) الناتج عند إضافة 12.04×10^{23} *molecule* من الخارصين إلى وفرة من الحمض ؟

أ) 5.6 L
ب) 11.2 L
ج) 22.4 L
د) 44.8 L

36) حجم الهيدروجين اللازم لإنتاج 11.2 L من بخار الماء at STP يساوى ......

أ) 68.2 L
ب) 11.2 L
ج) 44.8 L
د) 22.4 L

37) عند تفاعل 14 g من غاز CO مع وفرة من الأكسجين، فإن حجم غاز CO_2 الناتج (at STP) يساوي .....

أ) 89.6 L
ب) 11.2 L
ج) 44.8 L
د) 22.4 L

38) يتفاعل 0.3 g من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك

تبعا للمعادلة : 

$$Mg_{(s)} + 2HCL_{(aq)} \rightarrow MgCL_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

ما العلاقة التي يتم بها حساب حجم غاز الهيدروجين المتصاعد (at STP) ؟ (Mg=24)

أ) $\frac{0.3 \times 2.24}{24}\ L$ ب) $\frac{0.3 \times 22.4}{24}\ L$

ج) $\frac{0.3 \times 24}{22.4}\ L$ د) $\frac{.24}{0.3 \times 22.4}\ L$

39) تبعا للتفاعل : $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

ما حجم غاز الأكسجين اللازم للتفاعل تماما مع 10 L من غاز SO_2 (at STP) ؟

أ) 2 L ب) 5 L ج) 10 L د) 25 L

40) يتم التفاعل التالى فى الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة :



$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$$

كل مما يلى يعبر عن الكميات اللازمة لتكوين 32 g من CH_3OH ، عدا .... (C=12 , H=1 , O=16)

أ) 1 L من CO مع 2 L من H_2 ب) 28 g من CO مع 4 g من H_2

ج) 22.4 L من CO مع 44.8 L من H_2 د) 1 mol من CO مع 2 mol من H_2

قانون افوجادرو

41) أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن قانون أفوجادرو ؟



أ)



ب)



ج)



د)

42) أي مما يلى يعتبر تطبيقا لقانون أفوجادرو ؟

أ) احتواء 3 بالونات على أعداد متساوية من جزيئات كل من H_2 , O_2 , Cl_2 يجعل أحجامها متساوية عندما تكون في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

ب) البالون المحتوى على غاز H_2 يزداد حجمه برفع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط.

ج) كلما قل عدد مولات غاز Ar فى البالون قل حجمه عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

د) يقل حجم مكبس به غاز النيون بزيادة الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة.

أسئلة مقالية ومسائل

43 علل لما يأتي:

(1) عدد ذرات 32 g من الأكسجين لا يساوي عدد ذرات 32 g من الكبريت. (S=32 , O=16)

(2) تساوي عدد الجزيئات في كل من المول من CO والمول من CO_2 رغم اختلاف كتلتيهما الجزيئية.

(3) عدد ذرات 6 g من الكربون يساوى عدد جزيئات 14 g من أول أكسيد الكربون. (C=12 , O=16)

(4) اللتر من غاز الهيدروجين (H_2) يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة في لتر من غاز الأمونيا NH_3 (at STP)

(5) حجم 1 mol من غاز الميثان CH_4 يساوى حجم 1 mol من غاز الأمونيا NH_3 في الظروف القياسية.

(6) الحجم الذي يشغله 26 g من الأسيتيلين C_2H_2 يساوى الحجم الذي يشغله 2 g من الهيدروجين H_2 في الظروف القياسية. (C=12 , H=1)

المول وعدد افوجادرو

44 احسب عدد جزيئات CO_2 الموجودة في عينة منه كميتها 0.2 mol

---

45 تحتوى عبوة على 1 mol من غاز النيتروجين احسب :

(1) عدد جزيئات النيتروجين في العبوة. (2) عدد ذرات النيتروجين في العبوة

---

46 احسب كتلة كربونات الصوديوم التى تحتوى على $1.773 \times 10^{17}\ atom$ من ذرات الكربون.

(Na=23 , C=12 , O=16)

---

47 احسب كتلة 100 atom من ذرات النحاس مقدرة بوحدة الجرام. (Cu=63.55)

---

48 عينة من الإيثانول C_2H_5OH تحتوى على $4.2 \times 10^{23}\ atom$ هيدروجين.

احسب عدد جزيئات الإيثانول في العينة

العامل المحدد للتفاعل

49 في التفاعل : $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(v)}$

استنتج العامل المحدد للتفاعل عند خلط 2g من غاز الأمونيا مع 6 g من غاز الأكسجين في ظروف مناسبة للتفاعل (N=14 , H=1 , O=16).

---

50 في التفاعل: $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$

أضيف 129 g من $Ca_3(PO_4)_2$ إلى 4.49 g من H_2SO_4 وضح بالحسابات الكيميائية العامل المحدد للتفاعل.

($Ca_3(PO_4)_2$=310 g/mol , H_2SO_4=98 g/mol)

---

(51) يتفاعل 158 من الليثيوم Li مع 158 من الفلور، تبعًا للمعادلة : $2Li + F_2 \longrightarrow 2LiF$

احسب كتلة : (Li=7 , F=19)

(1) المادة الناتجة من التفاعل. (2) المادة المتبقية بدون تفاعل.

---

(52) من التفاعل : $2Al_{(s)} + 6HCL_{(g)} \longrightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3H_{2(g)}$

إذا كان وعاء التفاعل يحتوى على خليط من 0.15 mol من AL , 0.33 mol من HCl

احسب عدد مولات $AlCL_3$ المفترض تكونها.

فرض افوجادرو

(53) كمية من غاز الكلور حجمها 311.36 L (at STP)، احسب عدد جزيئات الفلور الموجودة في حجم يماثل حجم غاز الكلور في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

---

(54) تم نفخ بالون بكمية من غاز الهيليوم (He = 4) كتلتها 0.036 g، فأصبح حجم البالون X L (at STP)

ما كتلة غاز الهيدروجين (H = 1) اللازمة لنفخ بالون آخر ليصبح حجمه XL في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

---

(55) وضح بالحسابات أيهما يكون أكبر حجمًا 64.4 g (at STP) من غاز النيتروجين أم 67.2 g من غاز الأكسجين ؟

(N=14 , O=16)

---

(56) ف تم نفخ 4 بالونات بأربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

وكانت كتلة كل منها كالآتي : (H=1 , He=4 , Ne=20 , O=16)

. البالون الأول : 0.02 g من غاز الهيدروجين.

. البالون الثاني : 0.04 g من غاز الهيليوم.

. البالون الثالث : 0.2 g من غاز النيون

. البالون الر ابع : 0.32 g من غاز الأكسجين

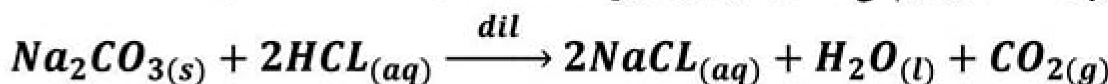
رتب هذه البالونات حسب أحجامها ، مع تفسير إجابتك بالحسابات الكيميائية.

---

(57) احسب حجم 3.5 mol من غاز O_2 (at STP).

---

(58) تتفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، تبعا للمعادلة التالية :

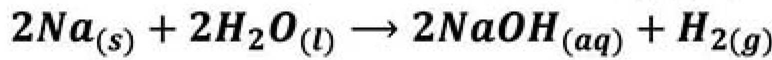


$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCL_{(aq)} \xrightarrow{dil} 2NaCL_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

احسب حجم غاز CO_2 (at STP) الناتج من تفاعل 0.02 mol من كربونات الصوديوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف.

---

59) إذا تفاعل 11.5 g من الصوديوم مع كمية وفيرة من الماء، تبعا للمعادلة :



$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

(1) احسب حجم غاز الهيدروجين الناتج (at STP)

(2) احسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من هذا التفاعل. (Na=23 , H=1)

أسئلة تقيس المستويات العليا في التفكير

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة

60) المركب الذي تكون كتلة الجزيء منه 133×10^{-24} تكون كتلته المولية ......

(أ) 44 g/mol (ب) 64 g/mol
(ج) 80 g/mol (د) 100 g/mol

61) إذا كانت كتلة جزيء واحد من المادة (X) تساوى $4.65 \times 10^{-23} g$

فأى مما يأتي يعبر عن المادة (X) ؟ (N=14 , O=16 , F=19 , CL=35.5)

(أ) N_2 (ب) O_2 (ج) CL_2 (د) F_2

62) ما كتلة أبخرة الفوسفور التى تحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة في 4.23 g من أبخرة الكبريت ؟

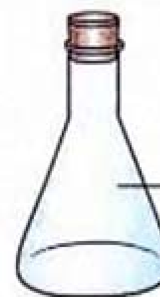
(P=31 , S=32)

(أ) 2.046 g (ب) 4.224 g (ج) 8.184 g (د) 33.84 g

63) ما الكتلة الجرامية لعينة من الألومنيوم (Al = 27) تحتوى على نصف عدد أفوجادرو من الذرات ؟

(أ) 6.75 g (ب) 13.5 g (ج) 27 g (د) 54 g

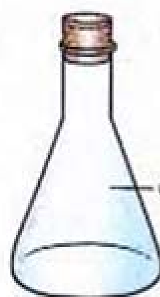
64) أمامك أربعة دوارق متماثلة تحتوى على حجوم متساوية من غازات مختلفة في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة. أي هذه الدوارق يكون كتلته هي الأكبر؟ (Ne=20 , C=12 , H=1 , O=16 , N=14)



(أ)



(ب)

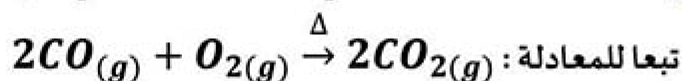


(ج)



(د)

65 يحترق 20 mL من غاز CO في 40 mL من غاز O_2 في مكبس مغلق



تبعا للمعادلة : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$

ما الحجم الكلى للغازات فى المكبس بعد انتهاء التفاعل (at STP) ؟

(أ) 20 mL (ب) 40 mL (ج) 50 mL (د) 80 mL

66 من المعادلة التالية : $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$

أي مما يأتي يعبر عن مجموع حجمى الغاز والبخار (STP) at الناتجين من احتراق 5 g من غاز الميثان CH_4 ؟

(C=12 , H=1)

(أ) 5 L (ب) 7 L (ج) 14 L (د) 21 L

67 إناء ان مغلقان يحتويان على غاز الكلور فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

فإذا كان الإناء الأول الذي حجمه 1.3 L يحتوى على 6.7 mol من الغاز.

فما عدد المولات الموجودة في الإناء الثاني الذي حجمه 2.33 L؟

(أ) 0.452 moL (ب) 3.74 moL (ج) 12 moL (د) 20.3 moL

أسئلة مقالية ومسائل

68 ما طول الخط الناتج (بالمتر) من رص ذرات الكربون [C=12] الموجودة في 0.12 g منه إذا علمت أن قطر ذرة الكربون 0.7 nm ؟

69 أسطو انة معدنية سعتها الداخلية 30 L (at STP) تحتوى على 32 g من الغاز (X)

هل الغاز (X) هو غاز الأكسجين O_2 و أم غاز الميثان CH_4؟

مع تفسير إجابتك. (C=12 , H=1 , O=16)

الدرس الثالث الفصل الثاني: حساب الصيغة الكيميائية

تصنف الصيغ الكيميائية إلى ثلاثة أنواع، هي: -

الصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
هي صيغة كيميائية تعبر عن أبسط نسبة عددية صحيحة بين ذرات و أيونات العناصر المكونة للمركب CH_2O الصيغة الأولية لحمض الاسيتيك	هي صيغة كيميائية تعبر عن نوع وعدد الذرات (أو الأيونات) التي يتكون منها الجزئ (أو وحدة الصيغة) من المركب $C_2H_4O_2$ الصيغة الجزيئية لحمض الاسيتيك	الصيغة البنائية لحمض الاسيتيك $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$

♦ الصيغة الأولية للمركب لا تعبر بالضرورة عن تركيبه الكيميائي علل؟

لأنها تعبر فقط عن أبسط نسبة عددية صحيحة بين أعداد ذرات أو أيونات العناصر المكونة للمركب

♦ يمكن حساب الصيغة الأولية للمركب بمعلومية صيغته الجزيئية، وذلك بإختصار عدد الذرات (أو الأيونات) المكونة للجزئ أو وحدة الصيغة إلي أبسط صورة ممكنة

المركب	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
الإيثان	C_2H_6 ← بالقسمة علي 2	CH_3
حمض الأسيتيك	$C_2H_4O_2$ ← بالقسمة علي 2	CH_2O

♦ بعض المركبات تكون صيغتها الأولية هي نفس صيغتها الجزيئية

المركب	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
أول أكسيد الكربون	CO	CO
أكسيد النيتريك	NO	NO_2

♦ قد يشترك أكثر من مركب في نفس الصيغة الأولية، رغم اختلاف الصيغ الجزيئية لهم

المركب	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
الأسيتيلين	C_2H_2 ← بالقسمة علي 2	CH
البنزين العطري	C_6H_6 ← بالقسمة علي 2	CH

أي مما يلي يمثل صيغة أولية وصيغة جزيئية في نفس الوقت

 C_5H_{12}  C_5H_{10}  C_4H_8  C_4H_{10}

فكرة الحل: -

الصيغة الجزيئية	C_5H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_4H_{10}
الصيغة الأولية	C_5H_{12}	CH_2	CH_2	C_2H_5

حسابات الصيغة الأولية

1) حساب عدد مولات ذرات كل عنصر في المركب من العلاقة:

عدد مولات ذرات العنصر = كتلة العنصر في المركب / الكتلة الذرية الجرامية للعنصر

2) حساب نسبة عدد مولات ذرات كل عنصر في جزئ المركب، بقسمة عدد مولات ذرات كل عنصر علي أصغر قيمة من عدد المولات لإيجاد أبسط نسبة عددية صحيحة، ومنها يمكن حساب الصيغة الأولية

أوجد الصيغة الأولية لمركب يتكون من 0.12 g كربون و 0.02 g هيدروجين . (C = 12 , H = 1)

نوع العنصر	H	C
عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{0.02}{1} = 0.02\ mol$	$\frac{0.12}{12} = 0.01\ mol$
نسبة عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{0.02}{0.01} = 2$	$\frac{0.01}{0.01} = 1$
الصيغة الأولية	CH_2	

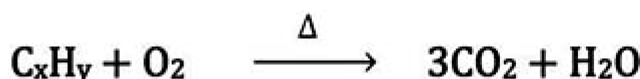
احسب الصيغة الأولية لمركب يتكون من 25.9 % نيتروجين و 74.1 % أكسجين (N = 14 , O = 16)

فكرة الحل: - إذا افترضنا أن كتلة المركب 100 g لسهولة الحسابات فإن النسبة المئوية لكل عنصر في المركب تمثل كتلته الجرامية في 100 g منه وعليه فإن :-

- كتلة النيتروجين في 100 g من المركب تساوي 25.9 g
- كتلة الأكسجين في 100 g من المركب تساوي 74.1 g

نوع العنصر	O	N
عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{74.1}{16} = 4.63\ mol$	$\frac{25.9}{14} = 1.85\ mol$
نسبة عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{4.63}{1.85} = 2.5$	$\frac{1.85}{1.85} = 1$
بالضرب × 2 للتخلص من الكسور		
نسبة المولات	5 = 2.5 × 2	2 = 2 × 1
الصيغة الأولية	N_2O_5	

شغل مخك: هيدروكربون C_xH_y يحترق تبعاً للمعادلة غير الموزونة التالية :



$$C_xH_y + O_2 \xrightarrow{\Delta} 3CO_2 + H_2O$$

فإذا علمت أنه يلزم لاحتراق $1\ mol$ منه $5\ mol$ من غاز الأكسجين مكوناً $3\ mol$ من غاز ثانى أكسيد الكربون، ما الصيغة الكيمائية لهذا الهيدروكربون؟

حسابات الصيغة الجزيئية

أولا: نحسب الصيغة الأولية (و احيانا تكون معطاة فى المسألة)

ثانياً: نحسب الكتلة المولية للصيغة الأولية.

ثالثا: نحسب عدد وحدات الصيغة الأولية (n). من العلاقة:

$$(n) = \frac{\text{الكتلة المولية من المركب}}{\text{الكتلة المولية من الصيغة الاولية}}$$

رابعاً: الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية × عدد الوحدات (n) .

احسب الصيغة الجزيئية لحمض الأستيك الذي يتكون من 40% كربون و6.67 % هيدروجين و53.33 % أكسجين علماً بأن الكتلة المولية له 60

(C = 12, H = 1, O = 16)

نوع العنصر	O	H	C
عدد مولات ذرات العناصر	3.33 = 16 ÷ 53.33	6.67 = 1 ÷ 6.67	3.33 = 12 ÷ 40
نسبة عدد مولات ذرات العناصر	1 = 3.33 ÷ 3.33	2 = 3.33 ÷ 6.67	1 = 3.33 ÷ 3.33
الصيغة الأولية	CH_2O		

الصيغة الأولية هى = CH_2O

كتلة المولية للصيغة الأولية = (1 × 12) + (2 × 1) + (1 × 16) = 30 g .

عدد الوحدات = 60 ÷ 30 = 2

الصيغة الجزيئية = $CH_2O \times 2$ = $C_2H_4O_2$

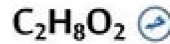
أسئلة الاختيار من متعدد

حساب الصيغ الكيميائية:

1- الصيغة الأولية للمركب $C_4H_8O_2$ هي..........



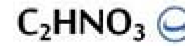






2- ما الصيغة الأولية للمركب الذي صيغته الجزيئية $C_6H_3(NO_3)_3$ ؟

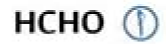






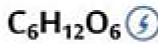


3- جميع المركبات الآتية صيغتها الأولية CH_2O عدا..............









4- عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ تساوي..........

أ 1 ب 2 ج 3 د 4

5- أي مما يلي يعبر عن صيغة أولية؟









6- المركب الذي يتكون كل جزئ فيه من 3 ذرات كربون, 6 ذرات هيدروجين, 1 ذرة أكسجين, تكون صيغته الجزيئية..........



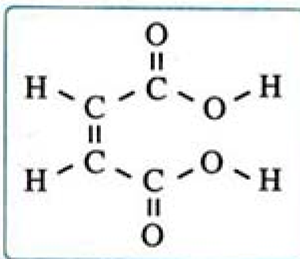






7- أي مما يأتي يعبر عن كل من الصيغة الجزيئية والصيغة الأولية للمركب المقابل؟

الاختيارات	الصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية
أ	$C_2H_4O_2$	CH_2O
ب	CHO	$C_4H_4O_4$
ج	$C_4H_4O_4$	CH_2O_2
د	CH_2O	$C_2H_4O_2$



حسابات الصيغة الأولية:

8- أي المركبات الآتية تكون الكتلة الجرامية لصيغته الأوليه هي الأكبر؟ [C= 12, H=1]









9- ما الصيغة الكيميائية لأكسيد النيتروجين الذي يحتوي علي 63.64% نيتروجين؟ [N=14, O=16]









10- ما الصيغة الأولية لأكسيد الكبريت الذي يحتوي علي % 50 كبريت ؟ [S= 32, O=16]

Ⓐ SO_3 Ⓑ SO_2 Ⓒ S_2O_4 Ⓓ SO

11- مركب يتكون من 3عناصر بالنسب الآتية؟

- O= 16%
- H= 12%
- C= 72%

ما نسبة عدد مولات الكربون (C): عدد مولات الهيدروجين (H) في الصيغة الأولية لهذا المركب علي الترتيب؟

[C= 12, H= 1, O= 16]

Ⓐ $\frac{1}{1}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ $\frac{1}{6}$ Ⓓ $\frac{6}{1}$

12- عينة من مركب مجهول كتلتها 33.2 g تتكون من عنصري الأكسجين والفاناديوم فقط.

ما الصيغة الكيميائية لهذا المركب، إذا كانت كتلة الأكسجين فيه 14.6 g ؟ [V = 51 , O = 16]

Ⓐ VO_2 Ⓑ V_2O_5 Ⓒ V_2O_3 Ⓓ V_3O_2

حسابات الصيغة الجزيئية:

13- أي مما يأتي يعبر عن مركب كيميائي تكون كتلته المولية الجزيئية مساوية للكتلة المولية لصيغته الأولية ؟

Ⓐ C_4H_6 Ⓑ N_2H_4 Ⓒ K_2O_2 Ⓓ V_2O_5

14- المركب الذي صيغتة الأولية CH_2 وكتلتة المولية 56 g/mol ، تكون صيغته الجزيئية........ [C= 12, H=1]

Ⓐ C_2H_4 Ⓑ C_3H_6 Ⓒ C_4H_8 Ⓓ C_5H_{10}

15- مركب يتكون من 3 عناصر بالنسب الآتية؟

- O= 32%
- H= 8%
- C= 60%

ما الصيغة الجزيئية المحتملة لهذا المركب؟ [C= 12, H= 1 , O= 16]

Ⓐ $C_5H_8O_2$ Ⓑ C_5H_4O Ⓒ C_6HO_3 Ⓓ C_7HO_4

16- أتحد 2.4g من العنصر (X) تماما مع 1.6g من الأكسجين مكونا مركب صيغته الجزيئية XO_2، ما الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (X)؟ [O= 16]

Ⓐ 24 g/mol Ⓑ 27 g/mol Ⓒ 35 g/mol Ⓓ 48 g/mol

17- مركب عضوي صيغته الأولية CHCl وكتلته المولية 291 g/mol.

ما عدد مولات ذرات الكربون في المول الواحد من هذا المركب؟ [C=12 , H=1 , Cl = 35.5]

Ⓐ 1 mol Ⓑ 3 mol Ⓒ 12 mol Ⓓ 6 mol

أسئلة مقالية ومسائل

حسابات الصيغة الأولية والجزيئية :

18- ما الصيغة الأولية لمركب هيدروكربوني تحتوي عينة منه علي 0.5 mol كربون ، 1 mol هيدروجين ؟

19- استنتج بالحسابات الكيميائية الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي علي الأكسجين بنسبة % 94.12 والهيدروجين بنسبة % 5.88 [H = 1 , O =16]

20- عينة من مركب كتلتها 80 g تحتوي علي 32 g كبريت والباقي أكسجين

استنتج الصيغة الأولية لهذا المركب. [O = 16 , S = 32]

21- احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 78 g/mol وصيغته الأولية NaO [Na = 23 , O = 16]

22- أحسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 70g/mol, إذا علمت أنه يتكون من كربون بنسبة 85.7% وهيدروجين بنسبة 14.3% [C= 12, H=1]

23- مركب كتلته المولية 102 g/mol وهو يتكون من عنصري الكبريت والفلور فقط والنسبة المئوية الكتلية للكبريت فيه % 62.79 احسب الصيغة الجزيئية لهذا المركب. [S = 32 , F 19]

24- استنتج الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 60 g/mol ويتكون من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين بالنسب الموضحة بالجدول التالي:

العنصر	C	H	O
الكتلة الذرية الجرامية للعنصر	12 g	1 g	16 g
النسبة المئوية الكتلية للعنصر	46 %	6.67 %	53.33 %

أسئلة تقيس المستويات العليا في التفكير

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

25- ما الصيغة الأولية لمركب يتكون من العناصر (X) , (Y) , (Z) بنسب كتلية متساوية ؟

[X = 20 , Y = 40 , Z = 60]

 X_3Y_2Z

 XY_2Z_3

 XYZ

 $X_6Y_3Z_2$

26- مركب أيوني يتكون من % 29.08 صوديوم، % 40.56 كبريت، % 30.36 أكسجين

ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت في المركب؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]


(أ) $S_2O_3^{2-}$


(ب) $S_2O_4^{2-}$


(جـ) $S_2O_5^{2-}$


(د) $S_2O_6^{2-}$

27- مركب كتلته المولية 88 g/mol ما الصيغة الأولية المحتملة له؟ [C=12, H=1, O=16]


(أ) CH_2


(ب) CH_2O


(جـ) CH_3O


(د) C_2H_4O



الرابع تركيز المحاليل

يعبر عن تركيز المحاليل بعدة طرق، منها التركيز المولارى (المولارية) والذي يوضح عدد مولات المذاب في اللتر من المحلول.



$$\text{المولارية (M)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}(mol)}{\text{حجم المحلول }(L)}$$

ملاحظات

(1) المحلول المولارى هو محلول يحتوي اللتر منه على مول من المذاب

(2) عند زيادة عدد مولات المذاب فى المحلول فإن تركيز المحلول يزداد.

(3) عند تسخين محلول مائى لمذاب غير متطاير فى إناء مفتوح فإن تركيزه يزداد، لأن الماء يتبخر وبالتالى يقل حجم المحلول مما يؤدى إلى زيادة التركيز.

(4) يمكن التعويض المباشر من خلال هذا القانون



تركيز الكاتيونات = عدد مولات الكاتيونات × التركيز المولاري

تركيز الأنيونات = عدد مولات الأنيونات × التركيز المولاري

مثال 1: أحسب التركيز المولارى لمحلول سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ فى الماء ، إذا علمت أن كتلة السكر المذابة 85.5 g فى محلول حجمه 0.5 L (C=12 , H=1 , O=16)



∵ الكتلة المولية لـ $C_{12}H_{22}O_{11}$ = $342\ g/mol$

∵ عدد مولات $C_{12}H_{22}O_{11}$ = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{85.5}{342} = 0.25\ mol$

∴ المولارية = $\frac{\text{عدد مولات المذاب }(mol)}{\text{حجم المحلول }(L)} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5\ mol/L$

مثال 2 : أحسب كتلة حمض الكبريتيك H_2SO_4 المذاب فى محلول حجمه 200 mL تركيزه $0.5\ mol/L$
(H=1 , S=32 , O=16)



∵ حجم المحلول (L) = $\frac{200}{1000}$ = 0.2 L

∴ عدد مولات H_2SO_4 = المولارية × حجم المحلول (L) = 0.2 × 0.5 = $0.1\ mol$

- الكتلة المولية لـ H_2SO_4 = $98\ g/mol$

∴ كتلة المذاب = عدد مولات H_2SO_4 × الكتلة المولية = 0.1 × 98 = 9.8 g

تدريبات تحل في الحصة

1) احسب حجم محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 0.4M ويحتوي علي 1mg من كلوريد الصوديوم
(Na=23 ,Cl=35.5)

....

....

....

2) أحسب عدد مولات كلوريد الصوديوم الموجودة في 25مل من كلوريد الصوديوم تركيزه 1.6M

....

....

....

3) أحسب كتلة كلوريد الصوديوم اللزمة لتحضير محلول تركيزه 2مولر وحجمه 500مل

....

....

....

4) ما التركيز المولارى للمحلول الناتج من إذابة 111 من كلوريد الكالسيوم في كمية من الماءلتكوين محلول حجمه 0.5 L
[Ca = 40,Cl= 35.5]

(أ) 0.5 M (ب) 1 M

(ج) 1.5 M (د) 2 M

5) ما تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم حجمه 200 ml الذي يحتوي على 0.4 g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (المول منه 40 g) ؟ .

(أ) 0.005 M (ب) 0.05 M

(ج) 5 M (د) 0.5 M

6)ما حجم حمض الهيدروكلوريك الناتج من تفاعله مع 20 g من الماغنسيوم إذا كان تركيزه 1.5 M ؟

[H=1 , Cl=35.5 , Mg=24]

(أ) 1.11 L (ب) 1.3 L

(ج) 1.5 L (د) 0.55 L

تخفيف المحاليل

عند تخفيف محلول معلوم التركيز بالماء، يتغير حجم المحلول في نفس الوقت الذى لا تتغير فيه كمية المذاب، لذا ينخفض تركيز المحلول. ويمكن حساب حجم الماء اللازم إضافته إلى حجم معين من المحلول المركز معلوم التركيز لكي يتغير تركيزه إلى مقدار معين من العلاقة التالية :

عند تخفيف محلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل بإضافة كمية من الماء، فإن:

1. **عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف**
2. **المولارية × حجم المحلول = المولارية × حجم المحلول**

"قبل التخفيف" "بعد التخفيف"

عند إضافة محلولين لنفس المادة مختلفين في التركيز:

تركيز محلول (1) × حجم محلول (1) + تركيز محلول (2) × حجم محلول (2) = التركيز النهائي × الحجم الكلي (V_1+V_2)

$$M_1V_1 + M_2V_2 = M_f V_f$$

مثال 1: أحسب مولارية المحلول الناتج من إضافة 250 mL من الماء إلى 150 mL من محلول ملح الطعام 0.2 M

الحل

حجم المحلول بعد التخفيف = حجم المحلول قبل التخفيف + حجم الماء المضاف

= 150 + 250 = 400 mL

المولاربة × حجم المحلول = المولاربة × حجم المحلول

"قبل التخفيف" "بعد التخفيف"

$400 \times M = 150 \times 0.2$

∴ المولاربة بعد التخفيف $(M) = \frac{150 \times 0.2}{400} = 0.075\ M$

مثال 2: أحسب حجم الماء اللازم إضافته إلى 200 mL من محلول NaOH لتحويله من تركيز 0.3 M إلى 0.1 M

الحل

المولاربة × حجم المحلول = المولاربة × حجم المحلول

"قبل التخفيف" "بعد التخفيف"

$V \times 0.1 = 200 \times 0.3$

∴ حجم المحلول بعد التخفيف $(V) = \frac{200 \times 0.3}{0.1} = 600\ mL$

∵ حجم المحلول بعد التخفيف = حجم المحلول قبل التخفيف + حجم الماء المضاف

∴ حجم الماء المضاف = حجم المحلول بعد التخفيف - حجم المحلول قبل التخفيف

= 600 - 200 = 400 mL

أسئلة الاختيار من متعدد تركيز المحاليل والتخفيف

① تقدر المولارية بوحدة ....

(أ) g/L (ب) mol/L (ج) L/mol (د) mol/100 g

② ما مولارية المحلول الذي يحتوي علي 0.006 mol من NaCl في 100 mL منه ؟

(أ) 0.6 M (ب) 0.066 M (ج) 0.06 M (د) 0.006 M

③ عند اذابه 0.5 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 250 mL يكون تركيز المحلول الناتج ....

(أ) 2 M (ب) 2 m (ج) 0.08 g/L (د) 0.08 mol/L

④ أذيب 16.4 g من فلوريد الهيدروجين في كمية من الماء لعمل محلول حجمه 2×10^2 mL ما تركيز المحلول الناتج ؟ [H = 1 , F = 19]

(أ) 0.82 M (ب) 0.16 M (ج) 0.08 M (د) 4.1 M

⑤ اي المحاليل الآتية يحتوي على العدد الاكبر من مولات المذاب؟

(أ) 10 mL من محلول NaCl تركيزه 0.5 mol/L

(ب) 20 mL من محلول NaCl تركيزه 0.3 mol/L

(ج) 30 mL من محلول NaCl تركيزه 0.3 mol/L

(د) 40 mL محلول NaCl تركيزه 0.2 mol/L

⑥ يحتوي اللتر من الصودا الكاوية NaOH تركيزه 0.25 M علي كل مما يأتي من NaOH ، عدا ....

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 10 g (ب) 40 g

(ج) 0.25 mol (د) 1.505×10^{23} molecule

⑦ ما كتلة مركب كلوريد الكالسيوم اللازمة لعمل محلول مائي حجمه 500 mL وتركيزه 0.2 mol/L ؟ [Ca = 40 , Cl = 35.5]

(أ) 1.11 g (ب) 11.1 g

(ج) 111 (د) 1100 g

⑧ كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتحضير 200 mL من محلول تركيزه 0.5 M تساوي .... [K = 39 , O = 16 , H = 1]

(أ) 28 g (ب) 14 g

(ج) 6.5 g (د) 5.6 g

⑨ ما حجم محلول NaCl الذي يحتوي على 0.06 mol من المذاب وتركيزه 0.3 M ؟

أ) 0.018 L
ب) 0.2 L
ج) 0.5 L
د) 5 L

⑩ محلول مائي من السكروز (كتلته المولية 342g/mol) يحتوي علي 123g المذاب وتركيزه المولاري 0.55M

ما حجم هذا المحلول؟

أ) 66 mL
ب) 220 mL
ج) 340 mL
د) 654 mL

⑪ ما التركيز المولاري للمحلول الناتج من ذوبان ربع عدد أفوجادرو من جزيئات المذاب في كمية من الماء لعمل محلول حجمه 250 mL ؟

أ) 2 M
ب) 1M
ج) 0.5 M
د) 0.25 M

⑫ من الجدول المقابل : عند إذابة 10 g من أحد هذه المواد

في الماء تكون محلول حجمه 500 mL وتركيزه 0.5 M

أي مما يأتي يعبر عن هذه المادة المذابة ؟

المادة	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	KOH	NaOH
الكتلة المولية (g/mol)	111	74	56	40

أ) $CaCl_2$
ب) $Ca(OH)_2$
ج) KOH
د) NaOH

⑬ ما تركيز أيونات الصوديوم في محلول حجمه 500 mL مُذاب فيه 71 g

من ملح كبريتات الصوديوم ؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

أ) 8 M
ب) 6 M
ج) 4 M
د) 2 M

⑭ ما عدد الأيونات الناتجة عن ذوبان كمية من فوسفات البوتاسيوم في الماء لعمل محلول تركيزه 2 M

وحجمه 0.25 L

أ) 3.01×10^{23} ion
ب) 6.02×10^{23} ion
ج) 9.03×10^{23} ion
د) 12.04×10^{23} ion

⑮ تبعاً للتفاعل :

$$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$$

ما مولارية محلول Na_2SO_4 الذي يلزم 250 mL منة لترسيب 5.28 g من كبريتات الباريوم ؟

[Ba=137,S=32,O=16,Na=23]

أ) 0.09 M
ب) 0.09 M
ج) 0.227 M
د) 0.0227 M

⑯ تم خلط 50mL من محلول كبريتات الحديد (III) تركيزه 0.5 M مع 150 mL من نفس المحلول

ولكن بتركيز 1.5 M ما التركيز المولاري لهذا الخليط ؟

أ) 0.025 M
ب) 0.2 M
ج) 0.22 M
د) 1.25

⑰ تم إضافة 30 mL من الماء إلي محلول NaOH تركيزه 0.2 M ، فأصبح تركيزه 0.1 M ، فإن حجم المحلول قبل وبعد التخفيف = ...

	قبل التخفيف	بعد التخفيف
أ	60 mL	30 mL
ب	30 mL	60 mL
ج	30 mL	70 mL
د	60 mL	90 mL

⑱ ما حجم الماء اللازم اضافته الي 2 L من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M ليصبح 0.05 M ؟

أ 4L   ب 8L   ج 6L   د 10L

⑲ تم خلط 30L من حمض الهيدروكلوريك المولارى مع 20 L من نفس الحمض ولكن بتركيز 3M فيكون تركيز الخليط

أ 0.8M   ب 1M   ج 1.8M   د 2.8M

⑳ تم خلط 100 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 1 M مع آخر منه حجمه 75 ml وتركيزه 2 M فيصبح تركيز المحلول الناتج تساوي..........................

أ 1.4286 M   ب 2.2875 M

ج 0.8975 M   د 3.9075 M

㉑ محلول مائي لملح الطعام حجمه (V) وتركيزه 2 M أضيف إلى محلول مائي آخر من ملح الطعام حجمه (2V) وتركيزه 1 M فإن التركيز النهائي للخليط يساوي ....

أ 1 M   ب 2 M

ج 1.33 M   د 1.5 M

㉒ في التفاعل : $4FeCl_{2(aq)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 4Cl_{2(g)}$

ما حجم محلول $FeCL_2$ تركيزه 0.76 M الذي يتفاعل تماما مع 6.36×10^{24} جزيء من الأكسجين ؟

أ 5.26×10^3 L   ب 10.7 L

ج 10 .4 L   د 18.5 L

أسئلة الكتاب المدرسي

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية :

(1) أى مما يلى تكون كتلته المولية هي الأصغر ؟ [H = 1, O = 16, C = 12, Cl = 35.5]

ⓐ الماء. ⓑ ثاني أكسيد الكربون. ⓒ الميثان. ⓓ كلوريد الهيدروجين

(2) ما عدد الأيونات الموجودة في 16 من كبريتات النحاس اللامائية ؟ [Cu = 63.5 , S = 32 , O = 16]

(أ) 1.2×10^{23} (ب) 3.61×10^{23}
(ج) 1.2×10^{24} (د) 3.61×10^{24}

(3) ما كتلة 0.2 mol من الكربون ؟ [C=12]

(أ) $2.4 \times 10^{-3} g$ (ب) $4.8 \times 10^{-3} g$
(ج) $0.2 g$ (د) $2.4 g$

(4) كل مما يلى يعبر عن 0.25 mol من غاز النيتروجين (at r.T.P) عدا. [N = 14]

(أ) $0.5\ mol\ atom$ (ب) $3.01 \times 10^{23} atom$
(ج) $7g$ (د) $5.6\ L$

(5) يتفاعل و 264 من السترانشيوم Sr تماماً مع و 213 من الكلور لتكوين مركب صيغته الجزيئية

[Sr = 87.6 , Cl = 35.5]

(أ) SrCl (ب) $SrCl_2$ (ج) $SrCl_2$ (د) Sr_2Cl

(6) في التفاعل : $2NH_{3(g)} + NaClO_{(s)} \longrightarrow N_2H_{4(g)} + NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$

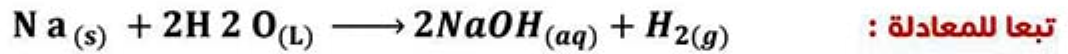
ما عدد مولات وكتلة N_2H_4 الناتج من تفاعل 34g من NH_3 ؟ [N = 14, H = 1]

(أ) $18\ g\ /1\ moL$ (ب) $36\ g\ /2\ moL$
(ج) $64\ g\ /1\ moL$ (د) $32\ g\ /1\ moL$

(7) عينة من غاز الأكسجين كتلتها و 8 تحتوى على نفس عدد الذرات الموجودة فى و 16 من العنصر (X)

ما الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (X) [O = 16]

(أ) 4 (ب) 8 (ج) 16 (د) 32



(8) ما حجم الغاز الناتج (atSTP) عند تفاعل و 4.68 من الصوديوم [Na = 23] مع وفرة من الماء ،

تبعا للمعادلة : $Na_{(s)} + 2H_2O_{(L)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

(أ) 11.2 L (ب) 4.48 L (ج) 2.24 L (د) 1.12 L

(9) ما عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في محلول حجمه 2l وتركيزه 5M ؟

(أ) 10mol (ب) 7 mol (ج) 5 mol (د) 2.5 mol

(10) ما تركيز محلول كربونات الصوديوم الناتج عند إضافة $240\ Cm^3$ من الماء إلى $10Cm^3$ لمحلول منه تركيزه 0.8 M ؟

(أ) 0.016 M (ب) 0.032 M (ج) 0.04 M (د) 0.064 M

---

2) احسب كتلة كل من :

(1) 0.2 mol من الكالسيوم [Ca = 40]

(2) 0.25 mol من غاز الاكسجين [O=16]

(3) 0.5 mol من NaOH [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

---

(3) احسب عدد الجزيئات الموجودة في 4.48 من غاز ثاني أكسيد الكربون. [C = 12]

---

(4) احسب عدد الذرات الموجودة في 4 من غاز الهيدروجين [H = 1]

---

(5) احسب عدد الأيونات الناتجة من إذابة 10.6 من كربونات الصوديوم في الماء.

[Na = 23, C = 12 , O = 16]

---

(6) احسب كتلة P_4O_{10} التي يمكن الحصول عليها من إضافة 1.33g من P_4 من O_2 في ظروف مناسبة للتفاعل [P=31 , O=16]

الباب الثانى

بنية الذرة



الدرس الأول

من تطور مفهوم بنية الذرة إلى ما قبل طيف الإنبعاث للذرات

فلاسفة الإغريق

رأى العلماء في تركيب المادة



" ديموقريطس "

الذرة غير قابلة للتجزئة أو التقسيم.



" أرسطو "

رفض فكرة الذرة و تبنى فكرة أن :

" كل المواد تتكون من أربع مكونات هى الماء و الهواء و التراب و النار "

عـلل : اعتقد العلماء أنه يمكن تحويل المواد الرخيصة (مثل الحديد أو النحاس) إلى مواد نفيسة ؟

الإجابة : لأن أرسطو تبنى فكرة أن جميع المواد تتكون من أربع مكونات هى الماء و الهواء و التراب و النار و بتغير هذه النسب يمكن تحويل المواد الرخيصة الى مواد نفيسة .

وهو ما أدى إلى حدوث شلل فى علم الكيمياء لأكثر من ألف عام .



" روبرت بويل "

رفض مفهوم أرسطو و اعطى أول تعريف للعنصر.

العنصر هو :مادة نقية بسيطة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة .



" دالتـــــون "

وضع أول نظرية عن تركيب المادة

فروض النظرية الذرية لدالتون:-

١. العنصر يتكون من دقائق صغيرة جدا تسمى الذرات .
٢. الذرات مصمتة متناهية فى الصغر غير قابلة للتجزئة (التقسيم) .
٣. ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة و تختلف الذرات من عنصر إلى آخر.
٤. المركب يتكون من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة .

" طومسون "

أبو الإلكترون و مكتشف آشعة المهبط

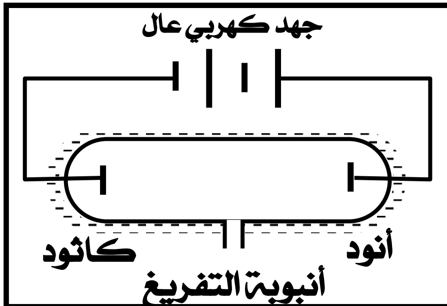




الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلهـــا عدد من الإلكترونات السالبة يكفى لجعـــل الذرة متعادلة كهـــربياً.

اكتشاف طومسون لأشعة المهبط (الإلكترونات):- (عام١٨٩٧م)

١- جميع الغازات فى الظروف العادية عازلة للكهرباء.
٢- نفرغ الانبوبة من الغاز بحيث يصبح ضغط الغاز منخفض جدا فإن الغاز يصبح موصلاً للكهرباء إذا تعرض لفرق جهد مناسب.
٣- نزيد فرق الجهد الى ١٠ ألاف فولت .



الملاحظة :

انطلاق سيل من الأشعة غير المرئية من المهبط تحدث وميضاً لجدار إنبوبة التفريغ سميت هذه الأشعة بأشعة المهبط .

الاستنتاج :

لابد من تقليل ضغط الغاز و زيادة فرق الجهد الواقع عليه ليصبح موصلا للكهرباء

أشعة المهبط :

سيل من الأشعة غير المرئية تنتج من المهبط وتسبب وميضاً على الجدار الداخلى إنبوبة التفريغ .

خواص آشعة المهبط

١- تتكون من دقائق مادية صغيرة سالبة الشحنة سميت بعد ذلك بالالكترونات .
٢- تسير فى خطوط مستقيمة.
٣- لها تأثير حرارى.
٤- تتأثر بكل من المجالين الكهربى والمغناطيسى.
٥- لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز مما يثبت انها تدخل فى جميع المواد .

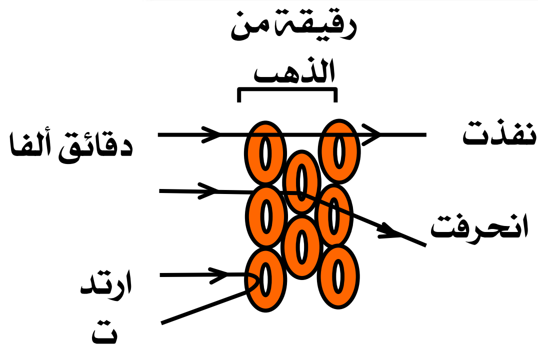
عـــلل : لا تختلف أشعة المهبط في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز ؟؟.
الإجابة : لأنها تدخل فى تركيب جميع المواد .
عـــلل : الذرة متعادلة كهربيا ؟؟ .
الإجابة : لأن عدد الإلكترونات السالبة يساوى عدد البروتونات الموجبة .

تجربة رذرفورد



أجراها العالمان (جيجر و ماريسدن) بناء على اقتراح رذرفورد

(١) سمح لجسيمات ألفا أن تصطدم باللوح المعدنى المبطن بطبقة كبريتيد الخارصين.
(٢) تم تحديد مكان وعدد جسيمات ألفا المصطدمة باللوح من الومضات التى تظهر عليه .
(٣) تم وضع صفيحة رقيقة جداً من الذهب لتعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح .



المشاهدة	الاستنتاج
(١) معظم اشعة الفا نفذت كما هى و لذلك ظهر أثرها فى نفس الموضع الاول قبل وضع صفيحة الذهب .	(١) معظم الذرة فراغ و ليست مصمتة كما قال دالتون وطومسون .
(٢) ارتدت نسبة قليلة جدا من جسيمات ألفا عكس مسارها ولذلك ظهرت بعض الومضات على الجانب الآخر من اللوح.	(٢) يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيز صغير جداً اطلق علية اسم نواة الذرة .
(٣) ظهرت بعض ومضات على جانبى الموضع الأول	(٣) شحنة النواة موجبة مثل شحنة جسيمات ألفا لذا تنافرت معها .

عـــلل : تنحرف اشعة ألفا عند تعرضها للمجال الكهربي او المغناطيسي عكس اتجاه انحراف اشعة المهبط ؟؟

الإجابة : لأن أشعة الفا موجبة و اشعة المهبط سالبة

عـــلل : يبطن اللوح المعدني في تجربة رذرفورد بمادة كبريتيد الخارصين ؟؟

الإجابة : لأنها تعطى وميض عند مكان اصطدام جسيمات الفا فنحدد مكان و عدد جسيمات الفا.

نظرية رذرفورد : وضع أول نظرية عن تركيب الذرة على أساس تجريبى.

الذرة : متناهية الصغر و معقدة التركيب (علل) لأنها تشبه المجموعة الشمسية فهى تتكون من نواة مركزية (مثل الشمس) تدور حولها الإلكترونات (مثل الكواكب).

النواة : أصغر كثيراً من الذرة و توجد مسافات شاسعة بين النواة وبين المدارات الإلكترونية و تتركز فيها معظم كتلة الذرة و شحنتها موجبة .

الإلكترونات:-

- كتلتها ضئيلة جدا اذا قورنت بكتلة النواة .
- الشحنة السالبة لجميع الالكترونات تساوى الشحنة الموجبة على النواه .
- تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة فى مدارات خاصة متأثرة بقوتين متساويتين فى المقدار ومتضادتين فى الإتجاه هما:-
  - ❖ قوة الجذب المتبادلة بين النواة الموجبة و الالكترونات السالبة .
  - ❖ قوة طرد مركزية تنشأ من دوران الإلكترون حول النواة .

عيوب نظرية رذرفورد :

لم توضح النظام الذى تدور فيه الالكترونات حول النواة .

عـــلل: النواة موجبة الشحنة ؟؟.

الإجابة : لأنها تحتوى على بروتونات موجبة و نيترونات متعادلة .

عـــلل : الذرة ليست مصمتة ؟؟.

الإجابة : لوجود مسافات واسعة بين النواة و المدرات الالكترونية .

عـــلل : كتلة الذرة مركزة فى النواة ؟؟.

الإجابة : لأن كتلة الإلكترونات ضئيلة جدا اذا ما قورنت بكتلة النواة .

عـــلل : لا تسقط الالكترونات على النواة رغم قوى الجذب المتبادلة بينهما ؟؟.

الإجابة : لأن قوى الجذب تتعادل مع قوى اخرى مساوية لها فى المقدار و مضادة لها فى الاتجاه و هى قوى الطرد المركزى .

اسئلة على الدرس الأول

السؤال الاول : علل لما يأتى :

١) اعتقد العلماء قديما انه يمكن تحويل المواد الرخيصة الى مواد نفيسة .
٢) اشعة المبط لا تختلف فى سلوكها او طبيعتها بإختلاف مادة المهبط او نوع الغاز .
٣) الذرة متعادلة كهربيا .
٤) الذرة ليست مصمته .
٥) فى تجربة الحصول على اشعة المهبط يجب تقليل ضغط الغاز و زيادة فرق الجهد الواقع عليه
٦) سميت اشعة المهبط بهذا الإسم .
٧) كتلة الذرة مركزة فى النواة
٨) الذرة معقدة التركيب .
٩) النواة موجبة الشحنة .
١٠) لا تسقط الإلكترونات فى النواة .
١١) تنحرف أشعة المهبط عند تعرضها للمجال الكهربى او المغناطيسى عكس اتجاه اشعة الفا .

السؤال الثانى : اكتب نبذة مختصرة عن :

١. فروض نظرية دالتون . ٢ . خواص اشعة المهبط. ٣. فروض نظرية رذرفورد .

السؤال الثالث : و ضح بنشاط عملى كل من :

١. اكتشاف طومسون لأشعة المهبط
٢. تجربة رذرفورد الشهيرة

السؤال الرابع : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :

(ارسطو - ديموقراطيس - دالتون - بويل - طومسون – رذرفورد)

السؤال الخامس: وضح بالرسم كل من :

١. ملاحظات و استنتاجات تجربة رذرفورد .
٢. الجهاز المستخدم فى الحصول على اشعة المهبط .

السؤال السادس: ما المقصود بكل من :

١. العنصر . ٢. اشعة المهبط . ٣. الطيف الخطى .

السؤال السابع : اختر الإجابة الصحيحة :

١. اول من وضع تعريف العنصر ....
أ- دالتون ب- رذرفورد ج- بويل د- طومسون

٢. ما يثبت ان اشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد انها ....

أ- ذات تاثير حرارى -

ب-تسير فى خطوط مستقيمة

ج- تتكون من دقائق مادية صغيرة .

د- لا تختلف فى سلوكها او طبيعتها باختلاف نوع الغاز او مادة المهبط)

٣. تتكون من اشعة المهبط من دقائق اطلق عليها اسم ....

أ- الفا ب-الكترونات ج-ذرات د-مدارات

٤. عند تسخين الغازات او ابخرة المواد تحت ضغط منخفض الى درجات حرارة عالية فإنها .....

أ - تمتص طاقة ب- تشع ضوءا ج-تطلق اشعة الفا د- تطلق اشعة جاما

السؤال الثامن : اسئلة متنوعة :

١. من خلال تجربة رذرفورد و مشاهداته . اكتب ما يفسر الإستنتاجات التالية

أ- معظم الذرة فراغ و ليست مصمتة .

ب- يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة و يشغل حيزا صغيرا جدا .

ج- لابد ان تكون شحنة النواة مشابهة لشحنة جسيمات الفا الموجبة .

٢. وضح كيف يمكن الحصول على اشعة المهبط .

٣. وضح تصور طومسون لبنية الذرة .



تعلموا العلم

وعلموه للناس وتعلموا الوقار والسكينة وتواضعوا لمن تعلمتم منه ولمن علمتموه ولا تكونوا جبلة العلماء فلا يقوم جهلهم بعلمكم.



الدرس الثانى
من طيف الانبعاث إلى ماقبل أعداد الكم

الطيـــف الــذرى

(تفسيره ــ طريقة الحصول عليه ــ خصائصه ــ أهميته)

- **الطيف الذرى " طيف الانبعاث " " الطيف الخطى " :**
  - ✓ هو المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى .
  - ✓ أو صفة اساسية و مميزة لأى عنصر .
  - ✓ أو هو عبارة عن ضوء عند فحصه بالمطياف نجده مكونا من عدد صغير محدد من الخطوط الملونة تفصل بينها مسافات معتمة .

- **الحصول على طيف الانبعاث (الطيف الخطى):**
  - ✓ يتم الحصول عليه بتسخين ذرات عنصر نقى و هى فى الحالة البخارية او الغازية إلى درجات حرارة مرتفعة أو تعريضها الى ضغط منخفض فى إنبوبة تفريغ كهربى ، ينبعث منها إشعاع يسمى طيف الإنبعاث الخطى .

لاحظ : لم يتمكن علماء الفيزياء من تفسير هذه الظاهرة فى ذلك الوقت .

- **أهمية دراسة طيف الانبعاث :**

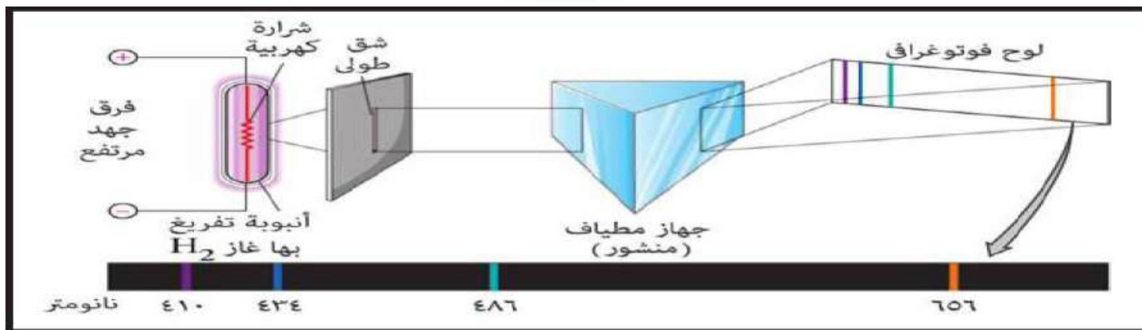
١. المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى .
٢. بدراسة طيف الانبعاث الخطى لذرات الهيدروجين تمكن بور من وضع نموذجه الذرى الذى استحق عليه جائزة نوبل .

عــلل : الطيف الخطى صفة أساسية و مميزة لكل عنصر ؟؟.

الإجابة : لأن لكل عنصر اشعاع من الضوء له طول موجى وتردد خاص مميز ينتج طيف خطى مميز .

عــلل : يسمى الطيف الخطى بهذا الإسم ؟؟.

الإجابة : لأنه عبارة عن ضوء عند فحصه بالمطياف نجده مكونا من عدد صغير محدد من الخطوط الملونة تفصل بينها مسافات معتمة .



نموذج ذرة بور

فروض النظرية:-

[أ] استخدم بور بعض فروض رذرفورد:-

(١) توجد فى مركز الذرة نواه موجبة الشحنة .

(٢) عدد الالكترونات السالبة يساوى عدد الشحنات الموجبة التى تحملها النواة .

(٣) أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأقوة طاردة مركزية تتعادل مع قوة جذب النواة للإلكترون .

[ب] وأضاف بور الفروض التالية:-

(٤) تتحرك الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة دون أن تفقد أو تكتسب طاقة .

(٥) تدور الإلكترونات حول النواة فى عدد من مستويات الطاقة المحددة و الثابتة و تعتبر الفراغات بين هذه المستويات منطقة محرمة تماما على دوران الإلكترون .

(٦) لكل مستوى طاقة معينة تتوقف على بعده عن النواة و يعبر عنها بعدد صحيح يسمى عدد الكم الرئيسى(n)

ملاحظة : كل ما تبعد عن النواة طاقة المستوى بتزيد .

(٧) فى الحالة المستقرة يبقى الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة حتى :

- إذا اكتسب الإلكترون قدراً معيناً من الطاقة ((يسمى كوانتم أو كم)) بواسطة التسخين أو التفريغ الكهربى تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون مؤقتاً إلى مستوى طاقة أعلى يتوقف على مقدار الكم المكتسب.
- الإلكترون فى المستوى الأعلى فى وضع غير مستقر و لكى يعود إلى مستواه الأصلى, لابد ان يفقد نفس الكم الذى اكتسبه على هيئة طيف خطى مميز.

(٨) تمتص كثير من الذرات كمات مختلفة من الطاقة فى نفس الوقت الذى تشع فيه الكثير من الذرات كمات أخرى من الطاقة ولذلك تنتج خطوط طيفية تدل على مستويات الطاقة التى تنتقل الإلكترونات خلالها (تفسير خطوط طيف ذرة الهيدروجين)

ملاحظـــــات

الكم "الكوانتم"

هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر .



الكلام اللى جاى مهم جدا

- تزداد طاقة المستويات كلما ابتعدنا عن النواة .
- الفرق فى الطاقة بين المستويات غير متساوى و لكنه يقل كلما ابتعدنا عن النواة .
- الكم اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة المختلفة ليس متساويا .
- الالكترون لا يستقر ابدا فى اى مسافة بين مستويات الطاقة إنما يقفز قفزات محددة هى اماكن مستويات الطاقة .
- الكم عدد صحيح و لا يساوى صفرا او كسراً و هو لا يجمع و لا يتجزء

الذرة المثارة :

هى ذرة اكتسبت كما من الطاقة يكفى لنقل الإلكترون مؤقتا من مستوى طاقة أقل الى مستوى طاقة أعلى .

علـــل : الكم اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة غير متساوى ويقل كلما ابتعدنا عن النواة ؟؟.

الإجابة : لأن الفرق فى الطاقة بين المستويات غير متساوى و يقل كلما ابتعدنا عن النواة .

علـــل : يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا بدقة فى وقت واحد ؟؟.

الإجابة : لأن الجهاز المستخدم سوف يغير من مكانه أو سرعته مما يشكك فى دقة النتائج .

مزايا نموذج بور

١. فسر الطيف الخطى لذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً (٤ خطوط ملونة) .

٢. أول من ادخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الالكترونات فى مستويات الطاقة .

عيوب نموذج بور:-

(١) فشل فى تفسير طيف لأى عنصر آخر غير الهيدروجين .

(٢) اعتبر الإلكترون جسيم مادى سالب اهمل خواصه الموجية.

(٣) افترض أنه يمكن تعيين مكان وسرعة الإلكترون معا فى نفس الوقت وبدقة وهذا يستحيل عملياً .

(٤) بينت معادلات نظرية "بور" أن الإلكترون عبارة عن جسيم يتحرك فى مدار دائرى أى أن الذرة مسطحة ، وقد ثبت أن الذرة لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة .

النظرية الذرية الحديثة :

فروض النظرية الذرية الحديثة

(١) الطبيعة المزدوجة للإلكترون .
(٢) مبدأ عدم التأكد (هايزنبرج) .
(٣) النظرية الميكانيكية الموجية(شرودنجر) .

الطبيعة المزدوجة للإلكترون : تعنى أن الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية .

مبدأ عدم التأكد (هايزنبرج) : توصل اليه هايزنبرج باستخدام ميكانيكا الكم :

" تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً فى وقت واحد يستحيل عمليا وإنما التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب " .

النظرية الميكانيكة الموجية للذرة (شرودنجر) :ـ

تمكن شرودنجر من وضع المعادلة الموجية بالإستعانة بأفكار :
" بلانك " و " اينشتين " و " دى براولى " و "هايزنبرج "
من وضع المعادلة الموجية هى المعادلة المناسبة التى تصف الحركة الموجية للإلكترون و تحدد أشكالها و طاقتها .

نتائج حل المعادلة الموجية لشرودنجر :

(١) إيجاد مستويات الطاقة المسموح بها و تحديد مناطق الفراغ حول النواة التى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترونات فى مستويات الطاقة .

(٢) الحصول على اربعة اعداد سميت اعداد الكم .

السحابة الالكترونية : منطقة من الفراغ النحيط بالنواة التى يحتمل وجود الإلكترون فيها فى كل الإتجاهات و الأبعاد .

الاوربيتال : مناطق داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها .

المدار بمفهوم " بور "	الأوربيتا ل
- هو مسار دائرى و همى ثابت يدرو فيه الإلكترون حول النواة . - المناطق بين المدارات منطقة محرمة على الألكترونات	مناطق داخل السحابة الإلكترونية يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترون .

اسئلة على الدرس الثانى

السؤال الاول: علل لما يأتى :

١) الطيف الخطى صفة اساسية و مميزة لكل عنصر .
٢) يسمى الطيف الخطى بهذا الإسم .
٣) قصور النموذج الذرى لبور
٤) الكم اللازم لنقل الإلكترون بين مستويات الطاقة غير متساوى و يقل كلما ابتعدنا عن النواة .
٥) يستحيل عمليا تحديد مكان و سرعة الإلكترون معا فى وقت واحد و بدقة .
٦) الإلكترون له طبيعة مزدوجة .

السؤال الثانى : اكتب نبذة مختصرة عن :

* طريقة الحصول على طيف الإنبعاث
* مميزات نموذج بور .
* عيوب نموذج بور .
* اسس النظرية الذرية الحديثة
* الطبيعة المزدوجة للإلكترون .
* مبدء عدم التاكد لهايزنبرج
* نتائج حل المعادلة الموجية لشرودنجر .

السؤال الثالث : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :

١. العالم بور. ٢. هايزنبرج . ٣. شرودنجر .

السؤال الرابع : ما المقصود بكل من :

١. الطيف الخطى . ٢. الكم او الكوانتم . ٣. الذرة المثارة .
٤. مبدء عدم التاكد . ٥. الطبيعة المزدوجة للالكترون . ٦. السحابة الإلكترونية الأوربيتال.

السؤال الخامس: اختر الإجابة الصحيحة :

١. عندما تعود الكترونات الذرة المثارة الى مستويات اقل طاقة تنبعث ....
أ- جسيمات بيتا ب- جسيمات الفا
ج- اشعة جاما د- طاقة على هيئة خطوط طيفيه

٢. جميع مايلى من التعديلات التى ادخلت على نموذج بور ما عدا ....
أ- الطبيعة المزدوجة للإلكترون . ب-مبدء عدم التاكد .
ج- النظرية الميكانيكية الموجية . د-مبدء باولى للإستبعاد

السؤال السادس: قارن بين كل من :

١. مميزات و عيوب نموذج بور
٢. الحالة المستقرة و الحالة المثارة

السؤال السابع : اذكر اسم العالم الذى :

١. وضع مبدأ عدم التأكد
٢. اول من وضع تعريف للعنصر
٣. اول من وضع نظرية عن تركيب الذرة
٤. اثبت ان للالكترون له طبيعة مزدوجة
٥. اجرى تجربة رذرفورد المعملية الشهيرة
٦. استخدام الطيف الذرى للتوصل الى تركيب الذرة
٧. افتراض ان الالكترونات السالبة تدور حول النواة كما تدور الكواكب حول الشمس
٨. وضع النظرية الموجية الميكانيكية للذرة التى تصف الحركة الموجية للالكترون وتحدد اشكال وطاقتها .
٩. اكتشف مستويات الطاقة الرئيسية .





الدرس الثـــالث: من أعداد الكم إلى نهاية الباب

أعداد الكم الأربعة

هى أعداد تحدد الأوربيتالات وطاقتها و اشكالها و اتجاهتها فى الفراغ بالنسبة لمحاور الذرة .

وتشمل أربعة أعداد هى:-

١) عدد الكم الرئيســــى (n) : يصف بعد الالكترون عن النواة .
٢) عدد الكم الثانـــــوى (ℓ) : يصف اشكال السحابة الالكترونية للمستويات الفرعية .
٣) عدد الكم المغناطيسى (m) : يصف شكل و رقم المدار الذى يوجد به الالكترون .
٤) عدد الكم المغـــــزلى (ms) : يصف الدوران المغزلى للإلكترون .

عدد الكم الرئيسى (n) : أول من استخدمه بور فى تفسير طيف ذرة الهيدروجين

هو عدد يحدد رتبة مستويات الطاقة الرئيسية و عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى.

✓ عدد الألكترونات التى يتشبع بها كل مستوى = ضعف مربع رقم المستوى و هو $2n^2$

ملاحظات هامة :

١) عدد صحيح ويأخذ القيم (١، ٢، ٣، ٤، ......) و لا يأخذ قيمة الصفر أو قيم غير صحيحة .
٢) عدد مستويات الطاقة فى أثقل الذرات المعروفة وهى فى الحالة المستقرة سبع مستويات وهى .

K	L	M	N	O	P	Q
1	2	3	4	5	6	7

المستوى الأساسى	الرقم (n)	عدد الإلكترونات التى يتشبع بها ($2n^2$)
K	١	٢ × ٢١ = ٢
L	٢	٢ × ٢٢ = ٨
M	٣	٢ × ٢٣ = ١٨
N	٤	٢ × ٢٤ = ٣٢

عـــلل : لا تنطبق العلاقة $2n^2$ على المستويات الأعلى من الرابع ؟؟.

الإجابة : لأن عدد الإلكترونات إذا زاد عن ٣٢ إلكترون باى مستوى تصبح الذرة غير مستقرة .

عـــلل : الكم دائما عدد صحيح ؟؟.

الإجابة : لأنه يعبر عن رتبة كل مستوى و عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى.

عدد الكم الثانوى ℓ : هو عدد يحدد عدد المستويات الفرعية (تحت المستوى) فى كل مستوى طاقة رئيسى

لاحظ : توصل العالم سمرفيلد الى عدد الكم الثانوى بإستخدام مطياف له قدره كبيرة على التحليل فتبين ان الخط الطيفى الواحد يتكون من عدة خطوط طيفية دقيقة تسمى (تحت مستويات) او مستويات فرعية.

ملاحظات خطيرة :

١. المستويات الفرعية تأخذ الرموز (f, d, p, s).
٢. المستويات الفرعية لنفس المستوى الرئيسى مختلفة فى الشكل و متقاربة فى الطاقة حيث نجد أن (f > d > p > s) .
٣. كل مستوى طاقة رئيسى يتكون من عدد من المستويات الفرعية يساوى رقمه .

المستوى الأساسى	الرقم (n)	عدد المستويات الفرعية
K	١	1s
L	٢	2s, 2p
M	٣	3s, 3p, 3d
N	٤	4s, 4p, 4d, 4f

٤. تختلف طاقة المستويات الفرعية و احجامها تبعاً لبعدها عن النواة : (4s > 3s > 2s > 1s)
٥. عدد الكم الثانوى للمستويات الفرعية يحفظ :

F	d	P	S	المستوى
3	2	1	0	عدد الكم الثانوى

٦. لا يزيد عدد المستويات الفرعية عن ٤ مستويات فى أى مستوى طاقة رئيسى .
٧. عدد الكم الثانوى لأى مستوى رئيسى يحسب من العلاقة (0: n – 1) و تطبق على المستويات من الأول الى الرابع .

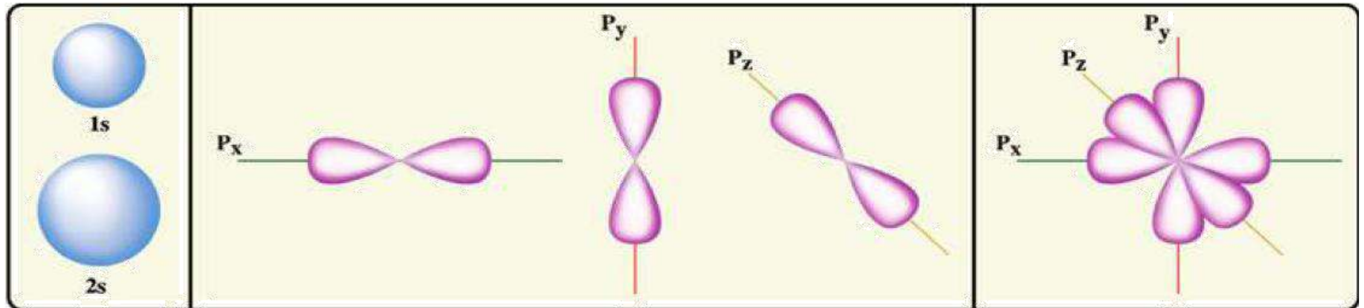
عدد الكم المغناطيسى m : هو عدد فردى يحدد عدد الأوربيتالات فى كل مستوى فرعى و اشكالها و اتجاهاتها الفراغية .

ملاحظات خطيرة :

- عدد الأوربيتالات فى اى مستوى رئيسى يتعين من العلاقة n^2
- عدد الأوربيتالات فى اى مستوى طاقة فرعى يتعين من العلاقة ($2\ell + 1$)
- عدد الكم المغناطيسى لأى الكترون فى المستويات الفرعية يحدد من العلاقة $+\ell$: $-\ell$
- لا يتسع أى أوربيتال فى أى مستوى فرعى لأكثر من ٢ إلكترون .

المستوى الفرعى	s	p	d	f
عدد الأوربيتالات	١	٣	٥	٧
عدد الإلكترونات	٢	٦	١٠	١٤

- أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متساوية فى الطاقة و متشابهة فى الشكل .
- المستوى الفرعى [s] يتكون من أوربيتال واحد كروى متماثل حول النواة .
- المستوى الفرعى [p] يتكون ثلاثة أوربيتالات متعامدة [p_x, p_y, p_z].و كل أوربيتال منها على شكل كمثرتين متقابلتين عند الرأس فى نقطة تنعدم فيها الكثافة الإلكترونية .

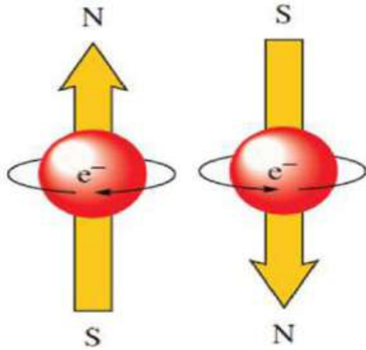


الجدول المقابل يوضح العلاقة بين عدد الكم الرئيسى و الثانوى و المغناطيسى المحتملة لذرة ما عندما n =1:4

(n)	(ℓ)	(m_ℓ)
1	0	0
2	0	0
	1	-1,0,+1
3	0	0
	1	-1,0,+1
	2	-2,-1,0+1,+2
4	0	0
	1	-1,0,+1
	2	-2,-1,0,+1,+2
	3	-3,-2,-1,0,+1,+2,+3

عدد الكم المغزلى ms : عدد يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية فى الأوربيتال فى اتجاه عقارب الساعة (↑) +½ او عكسها (↓) -½ .

ملحوظة !!!!!!



- الحركة المغزلية للإلكترون المفرد تمثل بسهم اتجاهه لأعلى اى مع اتجاه عقارب الساعة لأن ذلك يجعل الذرة أكثر استقرار .
- فى حالة وجود ٢ إلكترون فى الاوربيتال يعبر عن ذلك بالشكل (↑↓) و يقال ان الالكترونين فى حالة إزدواج .

علـــل : لا يتنافر إلكترونى الأوربيتال الواحد رغم اهما يحملان نفس الشحنة ؟؟.

الإجابة : لأن لكل إلكترون حركة مغزلية حول محوره ينشأ عنها مجال مغناطيسى عكس اتجاه المجال المغناطيسى للإلكترون الاخر فيقل التنافر بين الإلكترونيين .

- **ما هى العلاقة بين رقم المستوى الأساسى و المستويات الفرعية و عدد الأوربيتالات ؟؟.**

المستوى الرئيسى	رقم المستوى (n)	عدد المستويات الفرعية n	عدد الأوربيتالات n^2	عدد الإلكترونات $2n^2$
K	١	1s	١	٢
L	٢	2s, 2p	٤	٨
M	٣	3s, 3p, 3d	٩	١٨
N	٤	4s, 4p, 4d, 4f	١٦	٣٢

علـــل : يتشبع المستوى الفرعى p بستة الكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعى d بعشرة الكترونات ؟؟.

الإجابة : لأن المستوى الفرعى p يتكون من ٣ أوربيتالات و المستوى الفرعى d يتكون من ٥ أوربيتالات و كل أوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون .

علـــل : مستوى الطاقة الثالث M يتشبع بـ ١٨ الكترون ؟؟.

الإجابة : لأنه يتكون من ٩ أوربيتالات و كل اوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون .

علـــل : لا يوجد مستوى طاقة فرعى 1P ؟؟.

الإجابة : لأن مستوى الطاقة الرئيسى الأول يتكون من مستوى فرعى واحد و هو 1S .

قواعد توزيع الإلكترونات فى مستويات الطاقة

مبدء البناء التصاعدى لابد للإلكترونات أن تملأ المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى.

طاقة اى مستوى فرعى = $n + \ell$

أغنية كيميائية توضح طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات

إس / إس / بس / بس / دبس / دبس / فدبس / فدب

١) اول S بيظهر فى التوزيع 1s

٢) أول P بيظهر فى التوزيع 2p

٣) أول d بيظهر فى التوزيع 3d

٤) أول f بيظهر فى التوزيع 4f

أمثلة على توزيع الإلكترونات فى المستويات المختلفة:

العنصر	توزيع الإلكترونات فى المستويات الفرعية مبدأ البناء التصاعدى	توزيع الإلكترونات فى المستويات الرئيسية				
		K	L	M	N	O
$_1H$	$1s^1$	1				
$_3Li$	$1s^2 - 2s^1$	2	1			
$_7N$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^3$	2	5			
$_{11}Na$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^1$	2	8	1		
$_{19}K$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1$	2	8	8	1	
$_{20}Ca$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2$	2	8	8	2	
$_{21}Sc$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2 - 3d^1$	2	8	9	2	
$_{26}Fe$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^2 - 3d^6$	2	8	14	2	

مطبات كيميائية

اذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستوى الفرعى d وكان يحتوى على (٤) او (٩) إلكترون .

فلابد من انتقال إلكترون من المستوى الفرعى 4s الى المستوى الفرعى 3d ليصبح المستوى الفرعى d مكتمل أو نصف مكتمل مما يجعل الذرة أكثر استقرار .

$_{24}Cr$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1 - 3d^5$
$_{29}Cu$	$1s^2 - 2s^2 - 2p^6 - 3s^2 - 3p^6 - 4s^1 - 3d^{10}$

عـــلل : التوزيع الإلكترونى للنحاس $_{29}Cu$ ينتهى بـ $3d^{10}$, $4s^1$ و ليس $4s^2$,$3d^9$ ؟؟.

الإجابة : نتيجة انتقال واحد الكترون من المستوى الفرعى 4s الى المستوى الفرعى 3d فيصبح الـ 3d مكتمل و تكون الذرة أكثر استقرارا .

عـــلل : يملأ المستوى الفرعى 4s بالإلكترونات قبل المستوى 3d ؟؟.

الإجابة : لأن المستوى الفرعى 4s أقل فى الطاقة من المستوى الفرعى 3d

قاعدة هوند لا يحدث ازدواج بين الكترونين فى مستوى فرعى معين الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادى اولا لأن ذلك افضل لها من حيث الطاقة .

أمثلة على التوزيع الإلكترونى بقاعدة هوند و مبدأ البناء التصاعدى						
$_9F$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^5$			مبدأ البناء التصاعدى
$_9F$	$1s^2$	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_y^2$	$2p_z^1$	قاعدة هوند
$_8O$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$			مبدأ البناء التصاعدى
$_8O$	$1s^2$	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_y^1$	$2p_z^1$	قاعدة هوند
$_7N$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$			مبدأ البناء التصاعدى
$_7N$	$1s^2$	$2s^2$	$2p_x^1$	$2p_y^1$	$2p_z^1$	قاعدة هوند

تذكـــــر ان :

العدد الذرى : هو عدد البروتونات الموجبة فى النواة .

ملحوظة : العدد الذرى للذرة يساوى العدد الذرى للأيون اى ان العدد الذرى للصوديوم و ايون الصوديوم الموجب يساوى ١١ .

علـــل : تفضل الإلكترونات ان تشغل الأوربيتالات فرادى اولا قبل أن تزدوج ؟؟.
الإجابة : لأن ذلك أفضل لها من حيث الطاقة ، لأن التنافر بين الإلكترونات فى حالة الإذواج يقلل من استقرار الذرة

علـــل : يفضل الإلكترون ان يزدوج مع الكترون أخر فى نفس المستوى الفرعى عن الإنتقال الى اوربيتال مستقل فى المستوى الأعلى ؟؟.
الإجابة : لأن ذلك أفضل لها من حيث الطاقة لأن الطاقة الناتجة عن التنافر اقل من الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون الى المستوى التالى الأعلى فى الطاقة .

علـــل : غزل الإلكترونات المفردة فى اتجاه واحد ؟؟.
الإجابة : لأن هذا الوضع يعطى اكثر استقرار للذرة .

مبدء باولى للإستبعاد :- لا يتفق الكترونين فى ذرة واحدة فى نفس اعداد الكم الأربعة

ملاحظات خطيرة جدا :

١. عدد الكم الرئيسى لأى الكترون فى المستويات الفرعية يساوى الرقم الذى يكتب امامه
٢. عدد الكم الثانوى ℓ لأى الكترون فى المستويات الفرعية يساوى :

S	p	d	F
0	1	2	3

١. عدد الكم المغناطيسى لأى الكترون فى المستويات الفرعية يساوى ℓ , $+\ell-$
٢. عدد الكم المغزلى لأى الكترون فى المستويات الفرعية يساوى +1/2 أو -1/2
٣. اذا تفق الكترونين فى عدد الكم الرئيسى و الثانوى و المغناطيسى فإنهما لابد ان يختلفان فى عدد الكم الغزلى .

مثال :الكترونى المستوى الفرعى $3s^2$

اعداد الكم الأربعة	n	ℓ	$m_ℓ$	m_s
الإلكترون الأول	3	0	0	+1/2
الإلكترون الثانى	3	0	0	-1/2

مثال :الكترونات المستوى الفرعى $2p^6$

اعداد الكم الأربعة	n	ℓ	$m_ℓ$	m_s
الإلكترون الأول	2	1	-1	+1/2
الإلكترون الثانى	2	1	0	-1/2
الإلكترون الثالث	2	1	+1	+1/2
الإلكترون الرابع	2	1	-1	-1/2
الإلكترون الخامس	2	1	0	+1/2
الإلكترون السادس	2	1	+1	-1/2

سؤال : حدد عدد الكم الرئيسى و الثانوى و المغناطيسى و المغزلى للإلكترونات التى تقع فى المستويات الفرعية الأتية : 3p , 5d , 4f , 2s

الحل :

عدد الكم	الرئيسى	الثانوى	المغناطيسى	المغزلى
2s	2	0	0	+1/2 أو -1/2
4f	4	3	يأخذ احد القيم من -3 : +3	+1/2 أو -1/2
5d	5	2	يأخذ احد القيم من - 2 : +2	+1/2 أو -1/2
3p	3	1	يأخذ احد القيم من -1 : +1	+1/2 أو -1/2

سؤال : حدد القيم الممكنه لعدد الكم الثانوى و المغناطيسى للإلكترون الذى عدد كمه الأساسى (n = 2) ؟؟.

الحل :

(n)	(ℓ)	($m_ℓ$)
2	0	0
	1	-1,0,+1

سؤال : حدد احتمالات اعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرات العناصر الأتية :

$_5B$, $_8O$, $_{11}Na$



الحـل : لابد من كتابة التوزيع الإلكترونى بقاعدة هوند لكل عنصر :

$_5B$ $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^1 , 2p_y^0 , 2p_z^0$



اخر الكترون فى الذرة يقع فى $2p_x^1$ وبذلك فإن :

عدد الكم الرئيســــــى = ٢ — عدد الكم الثــانوى = ١

عدد الكم المغناطيسى = -1 — عدد الكم المغزلى = + ½

$_8O$ $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^1 , 2p_z^1$



وبذلك فإن: $2p_x^2$ اخر الكترون فى الذرة يقع فى

عدد الكم الرئيســــــى = ٢ — عدد الكم الثــانوى = ١

عدد الكم المغناطيسى = -1 — عدد الكم المغزلى = - ½

$_{11}Na$ $1s^2 , 2s^2 , 2p_x^2 , 2p_y^2 , 2p_z^2 , 3s^1$



وبذلك فإن : $3s^1$ اخر الكترون فى الذرة يقع فى

عدد الكم الرئيســــــى = ٣ — عدد الكم الثــانوى = ٠

عدد الكم المغناطيسى = ٠ — عدد الكم المغزلى = + ½

سؤال : حدد القيم الممكنه لعدد الكم الثانوى للإلكترون الذى عدد كمه الأساسى (n = 4)

n = 4

ℓ = 0 , 1 , 2 , 3

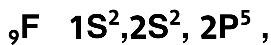
سؤال : حدد القيم الممكنه لعدد الكم الثانوى للإلكترون الذى عدد كمه الأساسى (n = 5)

n= 5

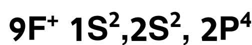
ℓ = 0 , 1 , 2 , 3

سؤال : العدد الذرى للفلور = ٩ , أكتب التوزيع الإلكترونى لكل من (F + , F , F -) فى الحالة المستقرة و ما هى التركيبات الإلكترونية فى الغلاف الخارجى (غلاف التكافؤ)

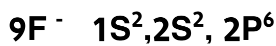
الحل : التركيب الإلكترونى فى حالة الإستقرار:



$_9F$ $1S^2,2S^2, 2P^5$,

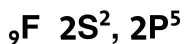


$9F^+$ $1S^2,2S^2, 2P^4$



$9F^-$ $1S^2,2S^2, 2P^6$

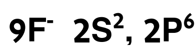
التركيب الإلكترونى فى الغلاف الخارجى هو :



$_9F$ $2S^2, 2P^5$



$9F^+$ $2S^2, 2P^4$



$9F^-$ $2S^2, 2P^6$

كتابة التوزيع الإلكترونى مختصرا بدلالة الغاز الخامل كلأتى :

$_{86}Rn$: 7s	$_{54}Xe$: 6s	$_{36}Kr$: 5s	$_{18}Ar$: 4s	$_{10}Ne$: 3s	$_{2}He$: 2s

العنصر	التوزيع بمبدأ البناء التصاعدى	التوزيع بالغاز الخامل
العنصر	التوزيع الإلكتروني	التوزيع الإلكتروني
الكلور $_{17}Cl$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$	$(_{10}Ne)\ 3S^2\ 3P^5$
الكالسيوم $_{20}Ca$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$	$(_{18}Ar)\ 4S^2$

خد بالك من الكلام الجاى : " مش هيتفهم الا فى الحصة "

١. الـ p زى الـ s

٢. الـ d بيقل ١ عن الـ s

٣. الـ f بيقل ٢ عن الـ s





اسئلة على الدرس الثالث

السؤال الاول : علل لما ياتى :

١. لا تنطبق العلاقة $2N^2$ على المستويات الأعلى من الرابع ؟
٢. الكم دائما عدد صحيح .
٣. لا يتنافر الكترونى الأوربيتال الواحد رغم انهما يحملان نفس الشحنة .
٤. يتشبع المستوى الرئيسى الثالث بـ ١٨ إلكترون .
٥. يتشبع المستوى الفرعى p بستة الكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعى d بعشرة الكترونات
٦. لا يوجد مستوى فرعى يسمى 1p
٧. يملأ المستوى الفرعى 4s بالإلكترونات قبل المستوى الفرعى 3d .
٨. يشذ التوزيع الإلكترونى للنحاس ٢٩ Cu عن باقى العناصر .
٩. تفضل الإلكترونات ان تشغل الأوربيتالات فرادى اولا قبل ان تزدوج .
١٠. يفضل الإلكترون ان يزدوج مع الكترون اخر فى نفس المستوى الفرعى على ان ينتقل الى اوربيتال مستقل فى المستوى الأعلى
١١. غزل الإلكترون الالكترونات المفردة فى اتجاه واحد و لأعلى .

السؤال الثانى : اكتب نبذة مختصرة عن :

١. عدد الكم الرئيسى .
٢. قيم عدد الكم الثانوى فى المستوى الرئيسى الثالث .
٣. عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الذى يقع فى المستوى الفرعى d
٤. العلاقة بين عدد الكم الرئيسى و عدد الكم الثانوى و عدد الكم المغناطيسى موضحا ذلك على المستويات الرئيسية الأربعة .
٥. *قاعدة هوند . * مبدء باولى للإستبعاد . * مبدء البناء التصاعدى .

السؤال الثالث : اكتب دور العلماء الأتى اسماؤهم فى علم الكيمياء :

١. شرودنجر . ٢. هوند . ٣. باولى .

السؤال الرابع : ما المقصود بكل من :

١. اعداد الكم ٢. عدد الكم الرئيسى ٣.عدد الكم الثانوى
٤. عدد الكم المغناطيسيى . ٥. عدد الكم المغزلى. ٦.مبدء البناء التصاعدى .
٧. مبدء باولى للإستبعاد . ٨.قاعدة هوند .

السؤال الخامس: قارن بين كل من :

١. عدد الكم الرئيسى و عدد الكم الثانوى .
٢. مبدء البناء التصاعدى و مبدء باولى للإستبعاد .
٣. مبدء البناء التصاعدى و قاعدة هوند .

السؤال السادس : اجب عن الأسئلة الأتية :

١. السيلكون هو ثانى العناصر وفرة فى القشرة الأرضية , اكتب التركيب الإلكترونى للسيلكون 14Si فى الحالة المستقرة

٢. التركيب الإلكترونى للغلاف الخارجى للذرة الكروم و هو فى الحالة المستقرة هو $4s^1$, $3d^5$ لماذا لا يكون $4s^2$, $3d^4$

٣. العدد الذرى للكلور 17 . اكتب التوزيع الإلكترونى لكل من Cl^- , Cl , Cl^+ فى الحالة المستقرة . ما هى التركيبات الإلكترونية للغلاف الخارجى (غلاف التكافؤ) فى كل و احد منهم .

٤. يحتوى المستوى الرئيسى الثالث على ثلاث مستويات فرعية .
- ماذا يسمى كل واحد منهم .
- كم عدد الأوربيتالات فى المستوى الرئيسى الثالث .
- كم عدد الإلكترونات التى تملأ هذا المستوى .

٥. ارسم شكل تخطيطى للأوربيتالات المستوى الفرعى p الثلاثة صنفهم الى p_x , p_y , p_z

٦. كيف يختلف شكل الأوربيتال 1s عن الأوربيتال 2s ؟؟. ارسم شكل تخطيطى لأنواع تلك الأوربيتالات .

٧. كيف يختلف شكل الأوربيتال s عن الأوربيتال p ؟؟. ارسم شكل تخطيطى لأنواع تلك الأوربيتالات
اكتب احتمالات اعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرات العناصر الأتية :

$_{11}Na$, $_{9}F$, $_{5}B$

٨. ما قيم (ℓ) الممكنة عندما تكون قيمة (n = 3) .

٩. اكتب قيم (m_ℓ) , (ℓ) المحتملة لالكترون عدد كمه الرئيسى (n = 2)



اسئلة متنوعة على الباب الثاني

أولا: أكمل العبارات الأتية:

١) مستوى الطاقة الفرعي S شكله .... متماثل حول النواة ومكون من......... لذا يتشبع بطاقة ....
٢) المستوى الفرعي P يتكون من .... أوربيتالات تكون .... مع بعضها ويأخذ كل منها شكل ....
٣) السحابة الألكترونية هى منطقة تقع في .... المحيط .... يزداد فيها أحتمال وجود ....
٤) عدد الأوربيتالات في المستوى الرئيسى الرابع .... وفي المستوى الثالث ....
٥) الفرق في .... بين المستويات ليس .... ويقل كلما .... عن النواة.
٦) تدور الألكترونات بسرعة في .... وهى تحت تأثير قوتين .... في .... و .... في الأتجاه هما .... و ....
٧) للألكترون طبيعة .... حيث له طبيعة .... وخاصية ....
٨) كل جسم متحرك مثل .... تصاحبه حركة .... تسمى .... وتختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية من حيث أنها .... و.........
٩) العالم .... أول من وضع تعريف للعنصر حيث قال أن العنصر هو مادة .... لا يمكن .... إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة.
١٠) جميع الغازات .... للكهرباء في درجة الحرارة العادية والضغط المعتاد ولكن عندما يكون ضغط الغاز أقل من .... وتعريضه......... مناسب يصبح .... للكهرباء.

ثانيا: تخير الأجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١) أول من وضع تعريف للعنصر هو العالم ....

أ- دالتون. ب- رذرفورد. جـ- بويل. د- طومسون.

٢) الذى تبنى فكرة أن المادة مكونة من أربعة مكونات تراب وهواء وماء ونار هو ....

أ- بور. ب- أرسطو. جـ- دالتون. د- رذرفورد.

٣) العالم الذى وضع تصور لتركيب الذرة بعد اكتشاف اشعة المهبط هو.....

أ- بويل. ب- دالتون. جـ- رذرفورد. د- طومسون.

٤) أول عالم وضع تصور صحيح إلى حد ما لتركيب الذرة على أسس تجريبية هو ....

أ- بور. ب- رذرفورد. جـ-طومسون . د- دالتون.

٥) عدد الكم الرئيسى للألكترون رقم ١١ في ذرة الصوديوم $_{11}Na$ هو.........

أ- ١١ ب- ٣ جـ- ١ د- ١٨

٦) عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجة حرارة عالية ....

أ- تمتص ضوءاً. ب- تشع ضوءاً.

جـ- تطلق ومضات غير مرئية. د- تطلق جسيمات ألفا.

٧) يبين عدد الكم المغناطيسى (m).........

أ- رقم المستوى الرئيسى في الذرة. ب- عدد المستويات الفرعية.

جـ- عدد الأوربيتالات وأشكالها في المستوى الفرعي. د- عدد الألكترونات في الأوربيتالات وإتجاهاتها.

٨) عدد الألكترونات التى يتشبع بها المستوى الفرعي f ....

أ- ١٠ ب- ٦ جـ- ٢ د- ١٤

٩) عدد الألكترونات التى يتشبع بها المستوى الرئيسى الثالث.........

أ- ٨ ب- ٥ جـ- ١٨ د- ٣٢

١٠) عدد المستويات الفرعية لعنصر عدده الذرى ١٨ ....

أ- ٣ ب- ١٠ جـ- ٥ د- ٦

١١) عدد الأوربيتالات لعنصر عدد الذرى ٢٦.........

أ- ١٥ ب- ١٣ جـ- ٢٦ د- ٧

١٢) عند توزيع الألكترونات تطبق قاعدة هوند في.........

أ- المستويات الفرعية. ب- المستويات الرئيسية.

جـ- أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد. د- أوربيتالات المستويات الفرعية بالذرة.

١٣) عند أنتقال الألكترون من مستوى الطاقة الثانى إلى الرابع فإنه يكتسب كمية من الطاقة مقدارها.........

أ- ٢ كوانتم. ب- كوانتم. جـ- ٣ كوانتم. د- ٤ كوانتم.

١٤) عدد الأوربيتالات في المستوى الرئيسى يحدد من العلاقة.........

أ- $2n^2$ ب- $2n$ جـ- n^2 د- $2+2n^2$

١٥) العالم الذى أثبت أن كل مستوى طاقة رئيسى مكون من عدة مستويات طاقة فرعية هو.........

أ- ماكسويل ب- بور جـ- سمرفيلد د- رذرفورد

١٦) مستوى الطاقة الفرعى المكون من خمس أوربيتالات هو.........

أ- f ب- S جـ- d د- p

١٧) طاقة الأوربيتالات تكون متساوية في أحد الحالات الأتية.........

أ- أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد. ب- 4d, 3d

جـ- الأوربيتالات المتساوية في الألكترونات. د- أوربيتالات المستوى الرئيسى الواحد.

١٨) مستويات الطاقة الفرعية في مستوى الطاقة الرئيسى تكون.........

أ- متقاربة في الطاقة. ب- متباعدة في الطاقة.

جـ- متفقة في الشكل. د- متفقة في الطاقة.

١٩) أوربيتالات مستوى الطاقة الفرعى الواحد تختلف في.........

أ- الشكل والطاقة. ب- الشكل والأتجاهات الفراغية.

جـ- الأتجاهات الفراغية والطاقة. د- الأتجاهات الفراغية فقط.

ثالثا: علل لما يأتى:

١) لا تختلف خصائص أشعة المهبط بأختلاف نوع الغاز أو نوع مادة المهبط.

٢) لا تسقط الألكترونات داخل النواة.

٣) يتشبع المستوى الفرعى p بستة ألكترونات بينما المستوى الفرعى d بعشرة ألكترونات.

٤) يفضل الألكترون أن يشغل مستوى الطاقة الفرعى 4S قبل مستوى الطاقة الفرعى 3d

٥) يختلف كم الطاقة اللازم لنقل الألكترون بين مستويات الطاقة المختلفة.

٦) يتشبع المستوى الفرعى S بألكترونين بينما المستوى الفرعى f بأربعة عشر ألكترون.

٧) يتشبع المستوى الرئيسى الثالث بعدد ١٨ ألكترون بينما يتشبع المستوى الرئيسى الرابع بعدد ٣٢ ألكترون.
٨) طاقة التنافر بين ألكترونا الأوربيتال الواحد ضعيفة جداً.
٩) التركيب الألكترونى لذرة الأكسجين $_{8}O$ هو $1S^2, 2S^2, 2p^4$ وليس $1S^2, 2S^2, 2p^3, 3S^1$
١٠) لا يستطيع المستوى الرئيسى الخامس أن يتشبع بطاقة ٥٠ ألكترون تبعاً للعلاقة $2n^2$
١١) تفضل الألكترونات أن تشغل أوربيتالات نفس المستوى الفرعى منفردة قبل أن تزدوج.
١٢) يمكن التمييز بين العناصر المختلفة من دراسة طيفها الخطى.

رابعا: أكتب التركيب الألكترونى لذرة العناصر الأتية:

$_{56}Ba - _{35}Br - _{26}Fe - _{18}Ar - _{11}Na - _{5}B$

ثم أوجد عدد مستويات الطاقة الفرعية وعدد مستويات الطاقة الرئيسية وعدد الأوربيتالات في كل ذرة عنصر منهم.

خامسا: قارن بين كل من:

١) مفهوم المدار عند بور ومفهوم الأوربيتال عند شرودنجر.
٢) عدد الكم الرئيسى وعدد الكم المغناطيسى.
٣) مستوى الطاقة الفرعى S و مستوى الطاقة الفرعى P
٤) مبدأ البناء التصاعدى وقاعدة هوند.
٥) تصور دالتون وطومسون لتركيب الذرة.

سادسا: ما المقصود بكل من:

١- الكوانتم. ٢- الذرة المثارة. ٣- عدد الكم الرئيسى.
٤- عدد الكم الثانوى. ٥- مبدأ عدم التأكد لهيزنبرج. ٦- أعداد الكم.
٧- السحابة الألكترونية. ٨- عدد الكم المغناطيسى. ٩- عدد الكم المغزلى.
١٠- قاعدة هوند. ١١- مبدأ البناء التصاعدى. ١٢- أشعة المهبط.
١٣- الطيف الخطى للعنصر. ١٤- الطبيعة المزدوجة للألكترون. ١٥- العدد الذرى للعنصر.

سابعا: من خلال تجربة رذرفورد ومشاهداته أكتب ما يفسر الأستنتاجات التالية:

أ- معظم الذرة فراغ وليست كرة مصمتة.
ب- يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيزاً صغيراً جداً في مركزها تقريباً.
ج- تتركز كتلة الذرة في نواتها وأن شحنتها موجبة.

ثامنا: وضح كل من:

أ- كيفية الحصول على أشعة المهبط ثم أذكر خواصها.
ب- تصور طومسون لبنية الذرة.
ج- عيوب (قصور) النموذج الذرى لبور.
د- فيما نجح نموذج ذرة بور.

اختبار على الباب الثاني

السؤال الأول : أكمل ما يأتى:-

١- توصل هايزنبرج باستخدام .... إلى مبدأ مهم وهو أن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً فى وقت واحد ......

٢- كان شرودنجر هو صاحب تعبير .... ليعبر عن النموذج المقبول لوصف الأوربيتال.

٣- المنطقة من الفراغ حول النواة والتى يزيد فيها احتمال تواجد الإلكترون تسمى ....

٤- المستوى الأساسى الثالث فيه عدد المستويات الفرعية ....، وعدد الأوربيتالات به هو ...... وعدد الإلكترونات الكلية فى هذا المستوى = ...

٥- العدد الذى يحدد نوع حركة الإلكترون حول محوره هو ....

٦- المستوى الفرعى (3d) يتكون من .... أوربيتالات، ويتشبع بعدد من الإلكترونات يساوى .... إلكترون.

٧- تختلف المستويات الفرعية لنفس المستوى الرئيسى عن بعضها فى ....

٨- العالم الذى استدل على عدد الكم الثانوى هو ....

٩- يتكون المستوى الفرعى (4f) من .... أوربيتالات ويتشبع بـ .... إلكترون.

١٠- تعتبر نظرية .... أول من أدخل مفهوم الكم.

١١- فروق الطاقة بين مستويات الطاقة المتتالية ليست .... ولكنها .... كلما ابتعدت تلك المستويات عن النواة.

١٢- التوزيع الإلكترونى لذرة النيتروجين وعددها الذرى (٧) هو .... حيث تتوزع الثلاثة إلكترونات على أوربيتالات (p) بحيث تكون ....

١٣- قامت النظرية الحديثة بإدخال تعديلات أساسية على نموذج بور من أهمها .... و .... و ....

١٤- المستوى الفرعى (p) يتكون من .... أوربيتالات كل منها على شكل .... ويتشبع بـ .... إلكترون لأن عدد أوربيتالاته ....

١٥- الذرة عند ديموقراطيس هى جسيم .... بينما وضع العالم .... أول نظرية عن تركيب الذرة قائمة على التجارب.

١٦- عند تسخين الغازات تحت ضغط منخفض فإنها تشع ضوءاً مكونا من عدد محدود من .... الملونة تسمى ....

١٧- استفاد العلماء من دراسة الطيف الخطى لأشعة الشمس فى إثبات أنها تتكون من غازى .... و.............

السؤال الثانى: علل لما يأتى:-

١- الإلكترون الرابع الذى يشغل المستوى الفرعى (2p) لذرة الأكسجين يزدوج مع إلكترون آخر فى نفس المستوى الفرعى بدلاً من أن يشغل (3s)

٢- لا يمكن تحديد كل من سرعة ومكان تواجد الإلكترون بدقة فى نفس الوقت.

٣- يتشبع المستوى الفرعى (4d) لعشرة إلكترونات بينما يتشبع المستوى الفرعى (4f) بأربعة عشر إلكتروناً.
٤- الكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين المستويات المختلفة ليس متساوياً.
٥- اعتبار أن الإلكترون جسم مادى سالب الشحنة فقط اعتبار خاطئ وغير دقيق.
٦- ينطبق القانون ($2n^2$) حتى المستوى الرابع فقط.
٧- اعتقاد العلماء على عهد أرسطو أنه يمكنهم تحويل الحديد إلى ذهب.
٨- الطيف الخطى لأى عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له.
٩- تستخدم مادة كبريتيد الخارصين فى الكشف عن جسيمات ألفا غير المرئية.
١٠- لابد من تفريغ أنبوبة أشعة الكاتود حتى يصبح الضغط داخلها بين ٠.٠١ : ٠.٠٠١ مم زئبق

السؤال الثالث:

من دراستك لعلم الكيمياء برزت أسماء العلماء الآتية أسمائهم بين كيف أسهم كل منهم فى حركة العلم.

(رذرفورد – ماكسويل – بور – شرودنجر – سمرفيلد – هوند – هايزنبرج – أرسطو – بويل – جيجر وماريسدن – دالتون – طومسون)

السؤال الرابع : ما العلاقة بين :

رقم المستوى الأساسى والمستويات الفرعية والأوربيتالات.

السؤال الخامس : أكتب التركيب الإلكترونى لذرات العناصر التالية:-

$_{11}Na$, $_{20}Ca$, $_{26}Fe$, $_{7}N$

باتباع مبدأ البناء التصاعدى مرة وباتباع قاعدة هوند مرة أخرى

السؤال السادس:

- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ:-

١- الفرق فى الطاقة ما بين مستويات الطاقة المتتالية متساوية.
٢- يحتوى تحت مستوى الطاقة (p) على ثلاثة أوربيتالات متوازية.
٣- إذا احتوى أوربيتال على إلكترونين فسوف تكون حركتيهما المغزلية فى نفس الاتجاه.
٤- كم الطاقة اللازم لانتقال الإلكترون من مستوى أدنى فى الطاقة إلى أى مستوى أعلى فى الطاقة مقدار ثابت.
٥- يمتلئ مستوى الطاقة الفرعى (3d) بالإلكترونات بعد امتلاء مستوى الطاقة الفرى (4s).
٦- التوزيع الإلكترونى لذرة الصوديوم وعدده الذرى (١١) هو $1s^2, 2s^2,2p^6,3s^1$
٧- شكل الأوربيتال (s) عبارة عن كمثرتين متقابلتين بالرأس.
٨- طاقة الإلكترون فى أوربيتال (1s) تختلف عن طاقة إلكترون آخر فى أوربيتال (3s)
٩- إذا احتوى تحت المستوى (p) على ثلاثة إلكترونات فإنها سوف تتوزع كما يلى

	p_x	p_y	p_z
2p	↑	↓	↑

السؤال السابع

لخص نموذج رذرفورد ووضح كيف طور نموذجه نتيجة تجربة رقيقة الذهب.

السؤال الثامن

وضح:-

١- تصور طومسون لبنية الذرة.

٢- كيف يمكن الحصول على أشعة المهبط.

السؤال التاسع:

من خلال تجربة رذرفورد ومشاهداته أكتب ما يفسر الاستنتاجات التالية:-

١- معظم الذرة فراغ وليست كرة مصمتة.

٢- يوجد بالذرة جزء كثافته كبير ويشغل حيزاً صغيراً جداً.

٣- لابد أن تكون شحنة الجزء الكثيف فى الذرة والذى تتركز فيه معظم كتلتها مشابهاً لشحنة جسيمات ألفا الموجبة.

السؤال العاشر:

ماذا يقصد بكل من:-

١ - العنصر. ٢-الطيف الخطى (طيف الانبعاث). ٣- الذرة عند الإغريق.

السؤال الحادى عشر:

أذكر خصائص أشعة المهبط.

السؤال الثانى عشر:

وضح برسم تخطيطى استنتاجات تجربة رذرفورد

السؤال الثالث عشر:

اوجد العدد الذرى لثلاث عناصر X – Y – Z بحيث

(١) العنصر (X) يحتوى على ٣ مستويات رئيسية بحيث عدد الإلكترونات فى المستوى الثالث = عدد إلكترونات المستوى الأول.

(٢) العنصر (Y) ينتهى توزيعه الإلكترونى $_3d^6$

(٣) العنصر (Z) توزيع الإلكترونات فى أوربيتالات مستواه الأخير:

$2p_x^2, 2p_y^2, 2p_z^1$



الباب الثالث

الجـدول الدورى وتصنيـف العناصـر



الدرس الاول

الجدول الدورى الحديث

6 — العدد الذرى
C — الرمـــز
كربون — الاســـم
12 — الوزن الذرى

عناصر الفئة s — عناصر الفئة d — عناصر الفئة p

الدورة	1 المجموعة (1A)	2 المجموعة (2A)	3 المجموعة (3B)	4 المجموعة (4B)	5 المجموعة (5B)	6 المجموعة (6B)	7 المجموعة (7B)	8 المجموعة (8)	9	10	11 المجموعة (1B)	12 المجموعة (2B)	13 المجموعة (3A)	14 المجموعة (4A)	15 المجموعة (5A)	16 المجموعة (6A)	17 المجموعة (7A)	18 المجموعة (0)
الدورة الأولى	1 H هيدروجين 1																	2 He هيليوم 4
الدورة الثانية	3 Li ليثيوم 7	4 Be بريليوم 9											5 B بورون 10.81	6 C كربون 12	7 N نيتروجين 14	8 O اكسجين 16	9 F فلور 19	10 Ne نيون 20
الدورة الثالثة	11 Na صوديوم 23	12 Mg ماغنسيوم 24											13 Al ألومنيوم 27	14 Si سيليكون 28	15 P فوسفور 31	16 S كبريت 32	17 Cl كلور 35.5	18 Ar أرجون 40
الدورة الرابعة	19 K بوتاسيوم 39	20 Ca كالسيوم 40	21 Sc سكانديوم 44.9	22 Ti تيتانيوم 47.88	23 V فانديوم 50.94	24 Cr كروم 52	25 Mn منجنيز 54.94	26 Fe حديد 55.84	27 Co كوبلت 58.93	28 Ni نيكل 58.69	29 Cu نحاس 63.55	30 Zn خارصين 65.39	31 Ga جاليوم 69.72	32 Ge جرمانيوم 72.64	33 As زرنيخ 74.92	34 Se سيلينيوم 78.96	35 Br بروم 80	36 Kr كربتون 83.8
الدورة الخامسة	37 Rb روبيديوم 85.47	38 Sr سترانشيوم 87.62	39 Y يتريوم 88.9	40 Zr زركونيوم 91.22	41 Nb نيوبيوم 92.9	42 Mo موليبدنيوم 95.94	43 Tc تكنتيوم 98	44 Ru روثينيوم 101.1	45 Rh روديوم 102.9	46 Pd بلاديوم 106.42	47 Ag فضة 107.9	48 Cd كادميوم 112.4	49 In إنديوم 114.8	50 Sn قصدير 118.7	51 Sb أنتيمون 121.75	52 Te تيلوريوم 127.6	53 I يود 127	54 Xe زينون 131.3
الدورة السادسة	55 Cs سيزيوم 132.9	56 Ba باريوم 137.3	57 La لانثانيوم 138.9	72 Hf هافنيوم 178.5	73 Ta تنتاليوم 180.9	74 W تنجستين 183.84	75 Re رينيوم 186.2	76 Os أوزميوم 190.23	77 Ir إيريديوم 192.22	78 Pt بلاتين 195.1	79 Au ذهب 197	80 Hg زئبق 200.6	81 Tl ثاليوم 204.4	82 Pb رصاص 207.2	83 Bi بزموث 209	84 Po بولونيوم 209	85 At إستاتين 210	86 Rn رادون 222
الدورة السابعة	87 Fr فرانسيوم 223	88 Ra راديوم 226	89 Ac أكتينيوم 227	104 Rf رذرفورديوم 261	105 Db دبنيوم 262	106 Sg سيبرجيوم 266	107 Bh بوهريوم 264	108 Hs هاسيوم 269	109 Mt ميتانديوم 268	110 Ds دارمستدتيوم 281	111 Rg رونتجنيوم 272	112 Uub يونبيوم 285	113 Uut يونيتريوم 284	114 Uuq يونيكواديوم 289	115 Uup يونينبنتيوم 288	116 Uuh يونيهكسيوم 292		

عناصر الفئة f

اللانثانيدات	58 Ce سيريوم 140.1	59 Pr براسيوديميوم 140.9	60 Nd نيوديميوم 144.24	61 Pm بروميثيوم 145	62 Sm ساماريوم 150.36	63 Eu أوروبيوم 152	64 Gd جادولينيوم 157.25	65 Tb تيربيوم 158.9	66 Dy ديسبروزيوم 162.5	67 Ho هولميوم 164.9	68 Er أربيوم 167.3	69 Tm ثوليوم 168.9	70 Yb يتربيوم 173	71 Lu لوتيتيوم 175
الأكتينيدات	90 Th ثوريوم 232	91 Pa بروتكتينيوم 231	92 U يورانيوم 238	93 Np نبتونيوم 237	94 Pu بلوتونيوم 244	95 Am أمريكيوم 243	96 Cm كوريوم 247	97 Bk بركيليوم 247	98 Cf كاليفورنيوم 251	99 Es اينشتينيوم 252	100 Fm فيرميوم 257	101 Md مندليفيوم 258	102 No نوبيليوم 259	103 Lr لورانسيوم 262

الجدول الدورى الحديث

الجدول الدورى الحديث :

هو جدول رتبت فيه العناصر تصاعديا حسب الزيادة فى أعدادها الذرية .

- ✓ **الأساس الذى بنى عليه : مبدأ البناء التصاعدى .**
- ✓ **مكوناته : ٧ دورات أفقية و ١٨ صف رأسى (١٦ مجموعة رأسية) .**
- ✓ **يحتوى على ٤ أنواع من العناصر (خاملة ، ممثلة ، إنتقالية رئيسية ، إنتقالية داخلية)**
- ✓ **ينقسم إلى اربع فئات هى (s , p , d , f) .**
- ✓ **المستويات الفرعية هى المستويات الحقيقة للطاقة .**

الدورة الأفقية :

هى مجموعة من العناصر مختلفة الخواص مرتبة تصاعديا حسب الزيادة فى أعداها الذرية من اليسار الى اليمين .

مميزاتها :

١) **لها نفس عدد مستويات الطاقة .**
٢) **يزيد كل عنصر عن الذى يسبقه بمقدار واحد الكترون .**
٣) **كل دورة تبدأ بعنصر فلز من الفئة S و تنتهى بغاز خامل .**

المجموعة الرأسية :

هى مجموعة من العناصر متشابهة الخواص مرتبة تصاعديا من أعلى الى أسفل حسب الزيادة فى أعداها الذرية .

مميزاتها :

١) **لها نفس عدد الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير .**
٢) **يزيد كل عنصر عن الذى يسبقه بمقدار مستوى طاقة مكتمل .**
٣) **تختلف فى عدد الكم الرئيسى .**

عـــلل : عناصر المجموعة الواحدة متشابهة فى الخواص ؟؟.

الإجابة : لإنها تحتوى على نفس عدد الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير .

➢ خد بالك من اللى جاى علشان عليه أسئلة كتييييييييييييييير:

الدورة الأولى : (نوعين من العناصر)

تضم عنصرين لأنها يتم فيها امتلاء المستوى الفرعـى S الـذى يتكـون مـن اوربيتـال واحـد و كـل أوربتـال يتشبع بـ ٢ إلكترون .

الدورة الثانية و الثالثة : (نوعين من العناصر)

كل منهما تضم ٨ عناصر لأنها يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى S به (أوربيتال واحد) و المستوى الفرعى P به (٣ أوربيتالات) و كل أوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون .

الدورة الرابعة والخامسة : (٣ أنواع من العناصر)

كل منهما تضم ١٨ عنصر لأنها يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى S به (أوربيتال واحد) و المستوى الفرعى P به(٣ أوربيتالات) و المستوى الفرعى d به (5 أوربيتالات) و كل أوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون.

الدورة السادسة : " ٤ انواع من العناصر "

تضم ٣٢ عنصر لأنها يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى S به (أوربيتال واحد) و المستوى الفرعـى P بـه (٣ أوربيتـالات) و المسـتوى الفرعـى d بـه (5 أوربيتـالات) و المسـتوى الفرعـى f بـه (7 أوربيتـالات) و كـل أوربيتال يتشبع بـ ٢ الكترون .

الدورة السابعة : تضم ٢٦ عنصر لأنها لم تكتمل بعد .

س : علل : الدورة الأولى تضم عنصرين بينما الدورة الثانية تضم ٨ عناصر ؟؟.

ج : --

س : علل : الدورة الرابعة تضم ١٨ عنصر و الدورة السادسة تضم ٣٢ عنصر ؟؟.

ج : --

س خطير عنصر توزيعه الإلكترونى هو $[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^5$ فإن التركيب الإلكترونى للعنصر الذى يليه نفس الدورة هو .... بينما التوزيع الإلكترونى للعنصر الذى يليه فى نفس المجموعة هو ....

الحل :

- التركيب الإلكترونى للعنصر الذى يليه فى نفس الدورة نحصل عليه من زيادة عدد الإلكترونات فى اخر مستوى فرعى (واحد) الكترون فيكون $[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^6$
- التركيب الإلكترونى للعنصر الذى يليه فى نفس المجموعة نحصل عليه كتابه العنصر الخامل الذى يلى العنصر الخامل الموجود فى التوزيع ثم كتابه باقى التوزيع كما هو مع زيادة الأرقام الموجودة امام كل مستوى فرعى و احد فيكون $[_{36}Kr]\ 5s^2, 4d^5$

تقسيم الجدول إلى أربع فئات (مناطق)

عناصر الفئة S

- هى مجموعة من العناصر التى تقع الكتروناتها لخارجية فى المستوى الفرعى s و تقع فى يسار الجدول الدورى وتضم مجموعتين (1A) , (2A)

عناصر الفئة P

- هى مجموعة من العناصر التى تقع الكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى P و تقع فى يمين الجدول الدورى وتضم ٦ مجموعات هى :

3A , 4A , 5A , 6A , 7A , 0.

عناصر الفئة d

- هى مجموعة من العناصر التى تقع الكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى d و تقع فى وسط الجدول الدورى وتضم ١٠ مجموعات هى :

3B , 4B , 5B , 6B , 7B , 8 , 8 , 8 , 1B , 2B



الفئة d تنقسم الى ثلاث سلاسل هى :

السلسلة الانتقالية الأولى	السلسلة الانتقالية الثانية	السلسلة الانتقالية الثالثة
مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى 3d	مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى 4d	مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى 5d
تقع فى الدورة الرابعة	تقع فى الدورة الخامسة	تقع فى الدورة السادسة
تشمل العناصرمن السكانديوم (Sc) حتى الخارصين (Zn)	تشمل العناصر من اليوتريوم (Y) حتى الكادميوم (Cd)	تشمل العناصر من اللانثانيوم (La) حتى الزئبق (Hg)

عناصر الفئة F

- هى مجموعة من العناصر التى تقع الكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى F و تم فصلها أسفل الجدول الدورى حتى لا يكون الجدول الدورى طويل

الفئة f تنقسم الى سلسلتين هما :

اللانثانيدات	الأكتينيدات
مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى (4f) بالإلكترونات .	مجموعة من العناصر يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى (5f) بالإلكترونات .
مستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $(6s^2)$ لذلك فهى شديدة التشابه و يصعب فصلها عن بعضها و لذلك تسمى بالعناصر الأرضية النادرة	مستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $(7s^2)$ و أنويتها غير مستقرة لذلك تسمى بالعناصر المشعة .
تقع فى الدورة السادسة	تقع فى الدورة السابعة
تضم ١٤ عنصر	تضم ١٤ عنصر

عـــلل : تسمى اللانثانيدات بالعناصر الأرضية النادرة ؟؟.

الإجابة : لأن مستوى التكافؤ الخارجى مستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $(6s^2)$ لذلك فهى شديدة التشابه و يصعب فصلها عن بعضها و لذلك تسمى بالعناصر الأرضية النادرة

عـــلل : تسمى الأكتينيدات بالعناصر المشعة ؟؟.

الإجابة : لأن أنويتها غير مستقرة .

تقسيم العناصر فى الجدول إلى أربعة أنواع من العناصر

هي :-

١) العناصر النبيلة. ٢) العناصر المثالية.

٣) العناصر الانتقالية الرئيسية. ٤) العناصر الانتقالية الداخلية.

١ ـ العناصر الخاملة أو النبيلة

- هى عناصر المجموعة الصفرية (١٨) .
- تتميز بإستقرار نظامها الإلكترونى لأن جميع مستوياتها ممتلئة بالإلكترونات و لذلك لا تدخل فى التفاعل الكيميائى فى الظروف العادية و تكون مركبات بصعوبة .
- تركيبها الإلكترونى ينتهى بـ nP^6 ما عدا الهيليوم ينتهى بـ $1S^2$.

2ـ العناصر الممثلة

- هى عناصر الفئتين S , P ما عدا العناصر الخاملة .
- جميع مستويات الطاقة ممتلئة بالإلكترونات ما عدا أخر مستوى طاقة رئيسى .
- تميل الى الوصول الى التركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل وذلك بفقد أو إكتساب أو المشاركة بالإلكترونات

٣ ـ العناصر الإنتقالية الرئيسية

- هى عناصر الفئة d و جميع مستويات الطاقة ممتلئة بالإلكترونات ما عدا أخر مستويين
- تنقسم الى ٣ سلاسل و تقع فى ٣ دورات متتالية .

٤ ـ العناصر الإنتقالية الداخلية

- هى عناصر الفئة f و جميع مستويات الطاقة ممتلئة بالإلكترونات ما عدا أخر ٣ مستويات .
- تنقسم الى سلسلتين و تقع فى دورتين متتاليتين .

تحديد رقم الدورة و رقم المجموعة من التوزيع الإلكترونى

رقم الدورة : أكبر عدد كم رئيسى (أخر رقم امام المستوى الفرعى S فى التوزيع)

رقم المجموعة : يحدد من أخر مستوى فرعى تم امتلائه بالألكترونات فمثلا:

١ـ اذا كان اخر مستوى فرعى هو S : S^1 (1A) , S^2 (2A)

٢ ـ اذا كان اخر مستوى فرعى هو P :

نجمع الكترونات المستوى الفرعى (P) + ٢ فاذا كان المجموع:

٨	٧	٦	٥	٤	٣
الصفرية	7A	6A	5A	4A	3A

٣ ـ اذا كان اخر مستوى فرعى هو d :

نجمع الكترونات المستوى الفرعى (d) + ٢ فاذا كان المجموع :

١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣
2B	1B	المجموعة الثامنة			7B	6B	5B	4B	3B

تحديد فئة العنصر و نوعه من أخر مستوى فرعى تم توزيع الإلكترونات فيه .

١. لو أخر مستوى nS يكون فئة S و نوعه ممثل ما عدا الهيليوم $_{2}He$ خامل .
٢. لو أخر مستوى nP^{1-5} يكون فئة p و نوعه ممثل .
٣. لو أخر مستوى nP^{6} يكون فئة p و نوعه خامل .
٤. لو أخر مستوى nd يكون فئة d و نوعه عنصر انتقالى رئيسى من :
- السلسلة الإنتقالية الأولى اذا كان ينتهى بـ 3 d .
- السلسلة الإنتقالية الثانية اذا كان ينتهى بـ 4 d .
- السلسلة الإنتقالية الثالثة اذا كان ينتهى بـ 5 d .

٥. لو أخر مستوى nf يكون فئة f وعنصر انتقالى داخلى من سلسلة :
- اللانثانيدات اذا كان ينتهى بـ 4f
- الأكتنيدات اذا كان ينتهى بـ 5f

مثال ١ : اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر التالية وحدد موقعه :

$_{11}Na,\ _{18}Ar,\ _{25}Mn,\ _{35}Br$

العنصر	التوزيع الإلكترونى	رقم الدورة	رقم المجموعة
$_{11}Na$	$[_{10}Ne]\ 3s^1$	٣	1A
$_{18}Ar$	$[_{10}Ne]\ 3s^2, 3p^6$	٣	الصفرية
$_{25}Mn$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^5$	٤	7B
$_{35}Br$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$	٤	7A

مثال (٢):- اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر التالية مبيناً نوع العنصر مع التعليل

$_{18}Ar$, $_{25}Mn$, $_{35}Br$, $_{58}Ce$.

العنصر	التوزيع الإلكترونى	نوع العنصر مع التعليل
$_{18}Ar$	$[_{10}Ne]\ 3s^2, 3p^6$	عنصر نبيل لأن المستوى الرئيسى الأخير مكتمل و فئة p لأن لأن اخر مستوى فرعى تم امتلائه هو المستوى الفرعى (p).
$_{25}Mn$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^5$	عنصر انتقالى رئيسى والمستويين الأخيرين غير مكتملين (من السلسلة الانتقالية الأولى 3d) و فئة d لأن لأن اخر مستوى فرعى تم امتلائه هو المستوى الفرعى (d).
$_{35}Br$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$	عنصر مثالى لأن المستوى الرئيسى الأخير غير مكتمل و من الفئة (p) لأن اخر مستوى فرعى تم امتلائه هو المستوى الفرعى (p).
$_{58}Ce$	$[_{54}Xe]\ 6s^2, 5d^1, 4f^1$	عنصر انتقالى داخلى من اللنثينيدات (4f) لأن الثلاث مستويات الرئيسية الأخيرة غير مكتملة و من الفئة (f) لأن اخر مستوى فرعى تم امتلائه هو المستوى الفرعى (f).

تدرج خواص العناصر فى الجدول الدورى

١. نصف القطر .
٢. جهد التاين .
٣. الميل الإلكترونى (القابلية الإلكترونية)
٤. السالبية الكهربية
٥. الخاصية الفلزية و اللافلزية .
٦. الصفة الحامضية و القاعدية .

نصف قطر الذرة

هو نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة .

علـــل : لا يمكن قياس نصف القطر فيزيائيا ؟؟.

الإجابة : لأن النظرية الموجية أظهرت أنه لا يمكن تحديد مكان الإلكترون حول النواه بدقة .

طول الرابطة:- هو المسافة بين نواتى ذرتين متحدتين .

العلاقة بين نصف القطر وطول الرابطة

[١] فى حالة تماثل الذرتين :-

طول الرابطة = ٢ × نصف القطر

نصف القطر = طول الرابطة / ٢

[٢] فى حالة عدم التماثل :-

طول الرابطة التساهمية = مجموع نصفى قطرى الذرتين المكونين للرابطة .

طول الرابطة الأيونية = مجموع نصفى قطرى الأيونين المكونين للرابطة .
المسافة بين مركزى الأيونين فى وحدة الصيغة .

لاحظ : نصف القطر الأيونى يعتمد على عدد الألكترونات المفقودة او المكتسبة .

مثال (١):-

إذا علمت أن طول الرابطة فى جزئ الكلور [Cl - Cl] يساوى ١.٩٨ أنجستروم وطول الرابطة بين ذرتى الكربون وذرة الكلور [C - Cl] يساوى ١.٧٦ أنجستروم . أحسب نصف قطر ذرة الكربون

الحل:-

نصف قطر ذرة الكلور = ١.٩٨ ÷ ٢ = ٠.٩٩ أنجستروم

نصف قطر ذرة الكربون = طول رابطة الكربون والكلور – نصف قطر ذرة الكلور

= ١.٧٦ – ٠.٩٩ = ٠.٧٧ أنجستروم

مثال (٢):

إذا كان طول الرابطة بين ذرتى نيتروجين الرابطة بينهما أحادية فى جزئ مركب ما تساوى ١.٤٦ أنجستروم وطول الرابطة فى جزئ غاز الهيدروجين (H_2) تساوى ٠.٦ أنجستروم – أوجد طول الرابطة بين ذرتى النيتروجين والهيدروجين فى جزئ النشادر .

ج : --

مثال (٣):

اذا علمت ان نصف قطر أيونى Cr^{++} , Mg^{++} على الترتيب ٠.٨٤ -- ٠.٧٢ انجستروم و أن طول الرابطة الأيونية فى جزئ اكسيد الماغنسيوم ٢.١٢ انجستروم . احسب طول الرابطة فى جزئ اكسيد الكروم ؟؟.

ج :

نصف قطر ايون الأكسجين = طول الرابطة فى MgO -- نق Mg^{++}

نصف قطر ايون الأكسجين = 2,12 - 0,72 = 1,4 ^{0}A .

طول الرابطة فى اكسيد الكروم = نق O^{-2} + نق ايون Cr^{++}

= ١.٤ + ٠.٨٤ = ٢.٢٤ A^{0}

الشحنة الفعالة للنواة : هى شحنة النواة الفعلية التى يتأثر بها الكترون ما فى ذرة ما .

عـــلل : الشحنة الفعالة للنواة اقل من شحنة النواة الموجبة " عدد البروتونات " ؟؟.

الإجابة : لأن جزء من الإلكترونات الداخلية تحجب جزء من شحنة النواة الموجبة .



اسئلة على الدرس الأول

السؤال الاول : علل لما ياتى :

(١) عناصر المجموعة الواحدة متشابهة فى الخواص .
(٢) الدورة الأولى تضم عنصرين بينما الدورة الثانية تضم ٨ عناصر .
(٣) الدورة الرابعة تضم ١٨ عنصر و الدورة السادسة تضم ٣٢ عنصر .
(٤) تسمى اللانثانيدات بالعناصر الأرضية النادرة .
(٥) تسمى الأكتنيدات بالعناصر المشعة .

السؤال الثانى : قارن بين كل من :

(١) الدورة و المجموعة من " التعريف ـ الخواص " .
(٢) الفئة s و الفئة p
(٣) الفئة d و الفئة f
(٤) السلسلة الإنتقالية الأولى و الثانية و الثالثة .
(٥) اللانثانيدات و الأكتنيدات .
(٦) العناصر الخاملة و العناصر الممثلة .
(٧) العناصر الإنتقالية الرئيسية و العناصر الإنتقالية الداخلية .

السؤال الثالث : ما المقصود بكل من :

(١) الجدول الدورى الحديث . المجموعة الراسية . الدورة الأفقية . العناصر الممثلة . العناصر الخاملة .
العناصر الإنتقالية

السؤال الرابع : اكمل ما ياتى بكلمات مناسبة :

(١) بنى الجدول الدورى على اساس مبدء ....
(٢) يتكون الجدول الدورى من .... دورة افقية و .... مجموعة رأسية .
(٣) ينقسم الجدول الدورى الى .... فئات هى .... و .... و .... و ....
(٤) يحتوى الجدول الدورى على .... انواع من العناصر هى .... و ....و .... و ....
(٥) .... هى المستويات الحقيقية للذرة .
(٦) كل دورة تبدء بـ .... و تنتهى بغاز ....
(٧) عناصر الدورة الواحدة لها نفس .... و يزيد كل عنصر عن الذى يسبقه بـ ....
(٨) تختلف عناصر المجموعة الواحدة فى .... و تتفق فى ....
(٩) الدورة الأولى تضم .... بينما تضم الدورة الثالثة .... عناصر .
(١٠) الدورة السادسة تضم .... عنصر
(١١) تحتوى الدورة الرابعة على .... انواع من العناصر .
(١٢) تحتوى الدورة السادسة على .... انواع من العناصر .
(١٣) السلسلة الإنتقالية الأولى يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى .... و تقع فى الدورة .... و
تشمل العناصر من .... الى ....

(١٤) السلسلة الإنتقالية الثانية يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى .... و تقع فى الدورة .... و تشمل العناصر من .... الى ....

(١٥) السلسلة الإنتقالية الثالثة يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى .... و تقع فى الدورة .... و تشمل العناصر من .... الى ....

(١٦) اللانثانيدات يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى .... و تقع فى الدورة .... و تضم .... عنصر و تسمى بـ ....

(١٧) الأكتنيدات يتم فيها امتلاء المستوى الفرعى .... و تقع فى الدورة .... و تضم .... عنصر و تسمى بـ ....

(١٨) العناصر الخاملة تتميز بإستقرار............ الإلكترونى و لذلك لا تدخل .... فى الظروف العادية و تكون مركبات ....

(١٩) العناصر الممثلة هى عناصر الفئتين .... و .... ما عدا العناصر ....

(٢٠) العناصر الإنتقالية الرئيسية هى عناصر الفئة .... و تنقسم الى .... سلاسل و تقع فى ٣ دورات ....

(٢١) العناصر الخاملة ينتهى توزيعها الإلكترونى بـ .... ماعدا الهيليوم ينتهى بـ ....

(٢٢) عنصر عدده الذرى ٢ يقع فى الدورة .... و المجموعة .... و ضمن عناصر الفئة .... و نوعه ....

(٢٣) عنصر عدده الذرى ٢٩ يقع فى الدورة .... و المجموعة .... و ضمن عناصر الفئة .... و نوعه ....

(٢٤) عنصر توزيعه الإلكترونى $\{ {}_{54}Xe \}\ 6s^2 , 5d^1 , 4f^1$ يعتبر من العناصر .... ضمن سلسلة .... و يقع فى الدورة ....

(٢٥) عنصر توزيعه الإلكترونى $\{ {}_{54}Xe \}\ 6s^2 , 5d^1 , 4f^{14}$ يعتبر من العناصر .... ضمن سلسلة .... و يقع فى الدورة ....

(٢٦) عنصر توزيعه الإلكترونى $\{ {}_{54}Xe \}\ 6s^2 , 5d^2 , 4f^{14}$ يعتبر من العناصر .... ضمن سلسلة .... و يقع فى الدورة ....

(٢٧) عنصر يقع فى الدورة الرابعة و المجموعة 7A فإن عدد ه الذرى ....

(٢٨) عنصر يقع فى الدورة الرابعة و المجموعة 7B فإن عدده الذرى

السؤال الخامس :

اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر الأتية و حدد موقعه فى الجدول :


$_{11}Na$, $_{18}Ar$, $_{25}Mn$, $_{35}Br$

السؤال السادس :

اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر الأتية مبينا نوعه مع ذكر السبب :


$_{18}Ar$, $_{25}Mn$, $_{35}Br$, $_{58}Ce$

الدرس الثانى

تدرج نصف قطر العنصر في الجدول الدورى

[١] فى الدورات الأفقية:

يقل نصف القطر (الحجم) من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى(علل)

بسبب زيادة الشحنة الفعالة للنواة فيزيد جذب النواة لإلكترونات التكافؤ مما يؤدى إلى نقص نصف القطر .

ملاحظات:-

- أكبر ذرات عناصر الدورة الواحدة (حجما) هى ذرات عناصر المجموعة (1 A)
- أقل ذرات عناصر الدورة الواحدة (حجماً) هى ذرات عناصر المجموعة (7A)

[٢] فى المجموعة الرأسية:

يزيد نصف القطر (الحجم) من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى" علل " السبب فى ذلك:-

١) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.

٢) مستويات الطاقة الرئيسية الممتلئة تقلل من جذب النواة للإلكترونات التكافؤ .

٣) زيادة التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

اختلاف نصف قطر الذرة عن نصف قطر

في حالة الفلزات

عـــلل : نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته ؟

الإجابة : لأن عدد البروتونات الموجبة أكبرعدد من الإلكترونات السالبة فتزيد شحنة النواة الفعالة و تزيد قوى جذب النواة للإلكترونات ويقل نصف القطر .

عـــلل : كلما زادت شحنة الأيون الموجب كلما قل نصف قطره ؟

الإجابة : لأنه كلما زادت الشحنة الفعالة للنواة كلما زادت قوى جذب النواه للإلكترونات ويقل نصف القطر.

عـــلل : نصف قطر أيون الحديد (III) أقل من نصف قطر أيون الحديد (II) ؟

الإجابة : وذلك لزيادة الشحنة الفعالة للنواة فى أيون الحديد (III) عن أيون الحديد (II) و كلما زادت الشحنة الفاعلة للنواة زادت قوى جذب النواه للإلكترونات و يقل نصف القطر .

في حالة اللافلزات

عـــلل : نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته ؟

الإجـابة : لأن عدد الإلكترونات السالبة أكبرعدد من البروتونات الموجبة فيزيد التنافر بين الإلكترونات السالبة ويزيد نصف القطر .

عـــلل : كلما زادت الشحنة السالبة للأيون السالب كلما زاد نصف قطره ؟

الإجـابة : لأنه كلما زادت الشحنة السالبة زادت قوى التنافر بين الإلكترونات فيزيد نصف القطر .

عـــلل : نصف قطر أيون S^{---} أكبر من نصف قطر أيون S^{--} ؟.

الإجـابة : و ذلك لزيادة الشحنة السالبة فى أيون S^{---} عن أيون S^{--} و كلما زادت الشحنة السالبة كلما زادت قوى التنافر بين الإلكترونات و يزيد نصف القطر .

سؤال خطير و بيجى كتيييير فى دليل التقويم :

❖ **رتب العناصر الأتية حسب نصف القطر : $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{15}P$, $_{17}Cl$, $_{19}K$**

الحل : لحل هذا النوع من الأسئلة لابد من معرفة موقع كل عنصر فى الجدول ثم نرتب تلك العناصر ثم نذكر تدرج الخاصية التى يسأل عنها كلأتى :

	1A	2A	5A	7A
الدورة ٢				
الدورة ٣	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{15}P$	$_{17}Cl$
الدورة ٤	$_{19}K$			

حسب نصف القطر :

لأن نصف القطر يقل فى الدورات الأفقية و يزيد فى المجموعات الراسية $_{19}K$ < $_{11}Na$ < $_{13}Mg$ < $_{15}P$ < $_{17}Cl$ بزيادة العدد الذرى .

س هام : اذا كانت قيم نصف القطر لكل من Fe^{+3} , Fe^{+2} , Fe هى ٠.٧٥ ، ٠.٦٤ ، ١.١٧ إنجستروم بدون ترتيب -- حدد قيمة كل منها وماذا تستنتج مع التعليل ؟؟.

الإجابة : --

س : قارن بين طاقة الإثارة و طاقة التأين ؟؟.

طاقة الإثارة	طاقة التاين
الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون الى مستويات طاقة اعلى . **تصبح الذرة مثارة .**	الطاقة اللازمة لطرد اقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة . **تتحول الذرة الى ايون موجب .**

جهد التأين " طاقة التأين

مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أو فصل أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة المفردة الغازية .

تدرج جهد التأين في الجدول الدورى

[١] فى الدورات الأفقية:

يزيد جهد التأين من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى(علل)

بسبب نقص نصف القطر و زيادة الشحنة الفعالة فتزيد قوة جذب النواة للإلكترونات و نحتاج إلى طاقة كبيرة لفصلها

[٢] فى المجموعة الرأسية:

يقل جهد التأين من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى(علل)

بسبب زيادة عدد مستويات الطاقة فيزيد نصف القطر فيقل جذب النواة للإلكترونات و تقل الطاقة اللازمة لفصلها

ملاحظات

- ✓ جهد التأين يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى و مع قابلية فقد الإلكترونات
- ✓ عناصر المجموعة 7A اعلى العناصر فى جهد التاين كلا فى دورته .
- ✓ عناصر المجموعة 1A اقل العناصر فى جهد التأين كلا فى دورته .
- ✓ جهد التاين ماص للحرارة .
- ✓ يمكن إزالة إلكترون أو أكثر من الذرة ولذلك فهناك أكثر من جهد تأين للذرة الواحدة يعرف بجهد التأين الأول وجهد التأين الثانى ...... وهكذا .

جهد التأين الأول :-

يتكون نتيجة تكون أيون يحمل شحنة موجبة واحدة .


$M + \text{طاقة} \longrightarrow M^{+} + e^{-}$

جهد التأين الثانى:-

يتكون نتيجة تكون أيون يحمل شحنتين موجبتيين .

مقدار الطاقة اللازمة لفصل الكترون من ايون يحمل شحنة موجبة واحدة M^{+}


$M^{+} + \text{طاقة} \longrightarrow Mg^{++} + e^{-}$



عــلــل : جهد التأين الأول للغازات النبيلة مرتفع جداً ؟؟.
الإجابة : بسبب استقرار نظامها الإلكترونى وبذلك يصعب إزالة إلكترون من مستوى طاقة مكتمل.

عــلــل : يزداد جهد التأين الثانى عن جهد التأين الأول ؟؟.
الإجابة : بسبب زيادة شحنة النواة الفعالة فيزيد جذب النواة للإلكترونات فنحتاج الى طاقة أكبر لفصل الإلكترون

عــلــل : جهد التاين الثالث للماغنسيوم مرتفع جدا ؟؟.
الإجابة : لأنه يتطلب كسر مستوى طاقة مكتمل .

س: دليل تقويم : $M \longrightarrow M^{+} + e^{-}$

فى المعادلة السابقة مفهوم مهم :

✓ حدد هذا المفهوم .

ج : --

✓ وضح تدرج هذا المفهوم فى الجدول الدورى .

ج : --

✓ العنصر الذى يوجد فى أى دورة و دائما له أقل جهد تأين أول ينتمى الى المجموعة ....

الميل الإلكترونى (القابلية الإلكترونية)

مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكتروناً أو أكثر .

تدرج الميل الإلكترونى فى الجدول الدورى

[١] فى الدورات الأفقية:

يزيد الميل الإلكترونى من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى (علل)

بسبب نقص الحجم الذرى فيزيد جذب النواة للإلكترونات و يسهل على النواه جذب الكترون جديد .

ملاحظات:-

يقل الميل الإلكترونى اذا كان المستوى الأخير مكتمل أو نصف مكتمل لأن الذرة تكون أكثر استقرار .

عـــلل : يشذ الميل الإلكترونى لكل من $({}_{10}Ne, {}_{7}N, {}_{4}Be)$ عن التدرج فى الميل الإلكترونى في عناصر الدورة الثانية ؟؟.

الإجـابة : فى حالة البريليوم يكون تحت مستوياته ممتلئة $(1s^2, 2s^2)$ و فى حالة النيتروجين يكون المستوى الفرعى (p) نصف ممتلئ $(1s^2, 2s^2, 2p^3)$ و فى حال النيون يكون المستوى الفرعى P مكتمل ($1s^2, 2s^2, 2p^6$) و يقل الميل الإلكترونى اذا كان المستوى الفرعى الأخير مكتمل أو نصف مكتمل لأن هذا يجعل الذرة أكثر استقرار .

✓ يزيد الميل الإلكترونى زيادة كبيرة عندما يعمل الإلكترون المكتسب على ملئ مستوى طاقة فرعى أو جعله نصف ممتلئ هذا يجعل الذرة أكثر استقرار .

عـــلل : زيادة الميل الإلكترونى لذرة الكربون عن ذرة البورون ؟؟.

الإجابة : لأن الإلكترون المكتسب فى هذه حالة الكربون سيجعل المستوى الفرعى (2p) نصف ممتلئ $(1s^2, 2s^2, 2p^2)$وهذا يعطى للذرة بعض الإستقرار .

[٢] فى المجموعة الرأسية :

يقل الميل الإلكترونى من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى(علل)

بسبب زيادة الحجم الذرى فيقل جذب النواة لإلكترونات و يصعب جذب الكترون جديد .

سؤال مهم :-

عـــلل : الميل الإلكترونى لذرة الفلور أقل من الميل الإلكترونى لذرة الكلور رغم صغر نصف قطر الفلور ؟؟.

الإجابة : بسبب صغر حجم ذرة الفلور ويقابل الإلكترون الجديد بقوة تنافر كبيرة مع الإلكترونات التسعة الموجودة أصلاً فى الذرة .

ملاحظات

✓ الميل الإلكترونى يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى .

✓ عناصر المجموعة 7A اعلى العناصر فى الميل الإلكترونى كلا فى دورته .

✓ ترتيب عناصر المجموعة 7A حسب الميل هو $I < Br < F < Cl$

✓ عناصر المجموعة 1A اقل العناصر فى الميل الإلكترونى كلا فى دورته .

✓ الميل الإلكترونى طارد للحرارة .

س: دليل تقويم : طاقة + M^- ⟵ $M + e^-$

فى المعادلة السابقة مفهوم مهم :

✓ حدد هذا المفهوم .

ج : --

✓ وضح تدرج هذا المفهوم فى الجدول الدورى .

ج : --

✓ رتب عناصر الهالوجينات تنازليا حسب تلك الخاصية .

ج : --

✓ فسر عدم انتظام تلك الخاصية فى عناصر الدورة الثانية .

ج : --

السالبية الكهربية

هى قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية .

ملحوظة :-

- الميل الإلكترونى مصطلح طاقة يشير للذرة فى حالتها المفردة .
- بينما تشير السالبية الكهربية للذرة المرتبطة مع غيرها .

تدرج السالبية الكهربية فى الجدول الدورى

[١] فى الدورات الأفقية:

تزيد السالبية الكهربية من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى (علل)

ج :بسبب صغر الحجم و يسهل جذب الكترونات الرابطة

[٢] فى المجموعة الرأسية :

تقل السالبية الكهربية من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى (علل)

ج : بسبب زيادة الحجم و يصعب جذب الكترونات الرابطة .

ملاحظات :

الفلور يعتبر أكبر العناصر سالبية كهربية (علل)

ج : لأنه يقع أعلى يمين الجدول والسالبية الكهربية تقل فى المجموعات و تزيد فى الدورات .

السيزيوم يعتبر أقل العناصر سالبية كهربية (علل)

ج : لأنه أسفل يسار الجدول والسالبية الكهربية تقل فى المجموعات و تزيد فى الدورات .

الفرق فى السالبية الكهربية يلعب دور فى تحديد نوع الرابطة بين الذرات.

- ❖ الفلزات لها أقل سالبية كهربية لكبر نصف قطرها .
- ❖ اللافلزات لها أكبر سالبية كهربية لصغر نصف قطرها .

قارن بين السالبية الكهربية و الميل الإلكترونى :

السالبية الكهربية	الميل الإلكترونى
مصطلح يشير الى الذرة المرتبطة مع غيرها مصطلح قدرة قدرة الذرة على جذب الكترونات الرابطة الكيميائية .	مصطلح يشير الى الذرة المفردة . مصطلح طاقة مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية الكتروناً او اكثر .

اسئلة على الدرس الثانى

السؤال الاول : علل لما ياتى :

(١) لا يمكن قياس نصف القطر فيزيائيا .
(٢) الشحنة الفعالة للنواة اقل من شحنة النواة الموجبة " عدد البروتونات "
(٣) نصف قطر الأيون الموجب اصغر من نصف قطر ذرته .
(٤) نصف قطر ايون الصوديوم الموجب اصغر من ذرته المتعادلة
(٥) كلما زادت شحنة الأيون الموجبة قل نصف القطر .
(٦) نصف قطر ايون الحديد III اقل من نصف قطر ايون الحديد III
(٧) نصف قطر الأيون السالب اكبر من نصف قطر ذرته .
(٨) نصف قطر ايون الكلوريد السالب اكبر من نصف قطر ذرته .
(٩) كلما زادت الشحنة السالبة للأيون كلما زاد نصف قطره
(١٠) نصف قطر ايون S^{---} اكبر من نصف قطر ايون S^{--} .
(١١) يزيد جهد التاين من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى .
(١٢) يقل جهد التاين من اعلى الى اسفل بزيادة العدد الذرى .
(١٣) جهد التاين الأول للغازات الخاملة مرتفع جدا .
(١٤) جهد التاين الثالث للماغنسيوم مرتفع جدا
(١٥) يزداد جهد التاين الثانى عن جهد التاين الأول .
(١٦) يزيد الميل الإلكترونى من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى .
(١٧) يقل الميل الإلكترونى من اعلى الى اسفل بزيادة العدد الذرى .
(١٨) قيم الميل الإلكترونى تكون عالية عند اضافة الكترونات للأوربيتالات لتصبح مكتملة او نصف مكتملة .
(١٩) يشذ الميل الإلكترونى لكل من البريليوم (٢) و النيتروجين (٧) و النيون (١٠) عن عناصر الدورة الثانية .
(٢٠) زيادة الميل الإلكترونى لذرة الكربون (٦) عن ذرة البورون (٥)
(٢١) الميل الإلكترونى لذرة الفلور اقل من الميل الإلكترونى لذرة الكلور رغم صغر نصف قطر ذرة الفلور .
(٢٢) تزيد السالبية الكهربية من اليسار الى اليمين بزيادة العدد الذرى .
(٢٣) تقل السالبية من اعلى الى اسفل بزيادة العدد الذرى .

(٢٤) الفلور اعلى العناصر سالبية كهربية .
(٢٥) السيزيوم اقل العناصر سالبية كهربية .
(٢٦) اهمية الفرق فى السالبية بين العناصر .

السؤال الثانى : قارن بين كل من :

(١) جهد التاين الأول و جهد التاين الثانى .
(٢) الميل الإلكترونى و السالبية الكهربية .
(٣) طاقة الإثارة و طاقة التاين .
(٤) الأيونات الموجبة و الأيونات السالبة .

السؤال الثالث : ما المقصود بكل من :

(نصف قطر الذرة - الميل الإلكترونى - جهد التاين - السالبية الكهربية -جهد التاين الثانى)

السؤال الرابع : اكمل ما ياتى بكلمات مناسبة :

(١) نصف القطر هو ....
(٢) طول الرابطة هى ....
(٣) نصف القطر = ... ÷ ٢
(٤) نصف القطر الأيونى يعتمد على عدد ....
(٥) طول الرابطة الأيونية هو مجموع قطرى .... المكونين للرابطة .
(٦) اذا علمت ان طول الرابطة فى جزئ الكلور ١.٩٨ انجستروم فإن نصف قطره = ...
(٧) اذا علمت ان طول الرابطة فى جزئ الكلور ١.٩٨ انجستروم , و طول الرابطة بين ذرتى الكربون و الكلور ١.٧٦ انجستروم , و بالتالى فإن نصف قطر ذرة الكربون = ...
(٨) الشحنة الفعالة للنواة هى ....
(٩) اكبر ذرات العناصر حجما تقع فى المجموعة .... و اقلها حجما فى المجموعة ....
(١٠)يزيد نصف القطر فى المجموعة الراسية بسبب .... و...................... و ....
(١١)نصف قطر ذرة الفلز .... نصف قطر ايونها الموجب .
(١٢)نصف قطر ذرة اللافلز .... نصف قطر ايونها السالب .
(١٣)نصف قطر S^{---} .... نصف قطر S^{--} بسبب ....
(١٤)جهد التاين يتناسب .... مع نصف القطر و مع قابلية .... فقد الإلكترونات .
(١٥)عناصر المجموعة .... اقل العناصر فى جهد التاين كلا فى دورته .
(١٦)عناصر المجموعة .... اكبر العناصر فى جهد التاين كلا فى دورته .
(١٧)جهد التاين تفاعل .... للحرارة .
(١٨)الميل الإلكترونى تفاعل .... للحرارة .
(١٩)ترتيب عناصر المجموعة السابعة (الهالوجينات) حسب الميل الإلكترونى..................
(٢٠)................ اعلى العناصر سالبية كهربية بينما .... اقلها سالبية .
(٢١)اقل العناصر قابلية لفقد الإلكترونات هو العنصر الذى يقع فى المجموعة ....
(٢٢)اعلى طاقة تاين فى اى دورة توجد فى المجموعة ....
(٢٣) العدد الكلى للإلكترونات التاكفو لذرة عنصر يقع فى الدورة الثانية و المجموعة 4A فى الحالة المستقرة يساوى ....
(٢٤) عندما نتجه من اليسار الى اليمين فى الدورة الثانية من الجدول الدورى فان نصف القطر التساهمى للعناصر عموما ....

السؤال الخامس : حل المسائل التالية :

(١) إذا علمت أن طول الرابطة فى جزئ الكلور [Cl - Cl] يساوى ١.٩٨ أنجستروم وطول الرابطة بين ذرتى الكربون وذرة الكلور [C - Cl] يساوى ١.٧٦ أنجستروم

أحسب نصف قطر ذرة الكربون .

(٢) إذا كان طول الرابطة بين ذرتى نيتروجين الرابطة بينهما أحادية فى جزئ مركب ما تساوى ١.٤٦ أنجستروم وطول الرابطة فى جزئ غاز الهيدروجين (H_2) تساوى ٠.٦ أنجستروم

أوجد طول الرابطة بين ذرتى النيتروجين والهيدروجين فى جزئ النشادر .

(٣) إذا علمت ان نصف قطر أيونى Cr^{++} , Mg^{++} على الترتيب ٠.٨٤ -- ٠.٧٢ انجستروم و أن طول الرابطة الأيونية فى جزئ اكسيد الماغنسيوم ٢.١٢ انجستروم .

احسب طول الرابطة فى جزئ اكسيد الكروم ؟؟.

(٤) إذا علمت أن طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين [H - H] يساوى 0.6 A أنجستروم وطول الرابطة فى جزئ فلوريد الهيدروجين يساوى 0.94 A أنجستروم

أحسب طول الرابطة فى جزئ الفلور .

(٥) إذا كانت طول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الكلور ١.٧٦ أنجستروم وطول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الفلور في أحد المركبات هى ١.٤١ أنجستروم.

أوجد طول الرابطة في جزئ الكلور وطول الرابطة في جزئ الفلور علماً بأن نصف قطر ذرة الكربون ٠.٧٧ أنجستروم.

(٦) إذا كانت طول الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم ٢.٧٦ أنجستروم وقطر أيون الكلور السالب ٣.٦٢ أنجستروم.

أوجد نصف قطر أيون الصوديوم ثم قارن بينه وبين نصف قطر ذرة الصوديوم إذا علمت أنه ١.٥٧ أنجستروم مع التعليل.

(٧) إذا كان طول الرابطة بين الهيدروجين والكربون ١.٠٧ انجستروم و طول الرابطة بين الكلور والكربون هى ١.٧٦ أنجستروم ونصف قطر ذرة الكربون ٠.٧٧ أنجستروم أوجد

- طول الرابطة فى كل من جزئ الهيدروجين
- طول الرابطة فى جزئ الكلور.
- وطول الروابط فى الميثان

(٨) إذا كانت طول الرابطة في كلوريد الحديدII ٢.٥٦ أنجستروم وفي كلوريد الحديدIII ٢.٤١ أنجستروم ونصف قطر أيون الكلور السالب ١.٨١ أنجستروم أوجد:

- نصف قطر أيون الحديدII.
- نصف قطر أيون الحديدIII.
- ماذا تستنتج من النتائج مع التعليل علماً بأن نصف قطر ذرة الحديد ونصف قطر ذرة الكلورعلى الترتيب ١.١٧ ، ٠.٩٩ أنجستروم.

(٩) إذا كان طول الرابطة بين ذرة النيتروجين والهيدروجين فى جزئ النشادر يساوى (١) انجستروم , طول الرابطة بين ذرة الأكسيجين والهيدروجين فى جزئ الماء يساوى (٠.٩٦) انجستروم و طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين (٠.٦) انجستروم ٠ فكم يكون :

- طول الرابطة فى جزئ النيتروجين ٠
- طول الرابطة فى جزئ الأكسيجين ٠
- طول الرابطة فى جزئ أكسيد النيتريك
- طول الروابط فى جزئ النشادر

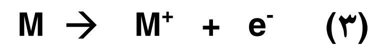
(١٠) إذا كان أنجستروم ونصف قطر ذرة الصوديوم ١.٥٧ انجستروم ونصف قطر ايون الصوديوم ٠.٩٥ انجستروم . ونصف قطر أيون الكلور ١.٨١ أنجستروم ونصف قطر ذرة الكلور ٠.٩٩ انجستروم وطول الرابطة فى جزئ الهيدروجين ٠.٦ انجستروم. نصف قطر ذرة الكسيجين ٠.٦٦ انجستروم احسب ما يأتى :

- طول في كلوريد الصوديوم.
- طول الرابطة فى كلوريد الهيدروجين
- طول الروابط فى جزئ الماء

السؤال السادس : اسئلة متنوعة :

(١) رتب العناصر الأتية حسب نصف القطر : $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{15}P$, $_{17}Cl$, $_{19}K$

(٢) اذا كانت قيم نصف القطر لكل من Fe^{+3} , Fe^{+2} , Fe هى ٠.٧٥ ، ٠.٦٤ ، ١.١٧ A بدون ترتيب حدد قيمة كل منها وماذا تستنتج مع التعليل ؟؟.

(٣) 
$M \rightarrow M^{+} + e^{-}$

فى المعادلة السابقة مفهوم مهم :

- حدد هذا المفهوم .
- وضح تدرج هذا المفهوم فى الجدول الدورى .
- العنصر الذى يوجد فى أى دورة و دائما له أقل جهد تأين أول ينتمى الى المجموعة ....

(٤) 
$M + e^{-} \rightarrow M^{-} +$ طاقة

فى المعادلة السابقة مفهوم مهم :

- حدد هذا المفهوم .
- وضح تدرج هذا المفهوم فى الجدول الدورى .
- رتب عناصر الهالوجينات تنازليا حسب تلك الخاصية .
- فسر عدم انتظام تلك الخاصية فى عناصر الدورة الثانية .





الدرس الثالث

الخاصية الفلزية و اللافلزية

قسم العالم "برزيليوس" العناصر:- إلى فلزات ولافلزات

الخاصية الفلزية و اللافلزية

الفلزات	اللافلزات
عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها بأقل من نصف سعته بالإلكترونات .	عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها بأكثر من نصف سعته من الإلكترونات .
عناصر كهروموجبة (علل) لأنها تفقد إلكترونات غلاف التكافؤ و تتحول الى تركيب الغاز الخامل الذى يسبقها وتصبح أيونات موجبة.	عناصر كهروسالبة (علل) لأنها تكتسب إلكترونات لتكمل غلاف التكافؤ تتحول الى تركيب الغاز الخامل الذى يليها وتصبح أيونات سالبة.
جيدة التوصيل للكهربية لسهولة انتقال الإلكترونات الحرة خلالها.	لا توصل الكهربية لشدة ارتباط إلكترونات التكافؤ بالنواة فيصعب انتقال الإلكترونات.
تتميز بكبر نصف قطرها.	تتميز بصغر نصف قطرها
صغر: جهد تأينها - ميلها الإلكترونى - سالبيتها الكهربية	كبر: جهد تأينها- ميلها الإلكترونى - سالبيتها الكهربية.

أشباه الفلزات

- ☒ عناصر لها مظهر الفلزات ولكن خواصها تشبه خواص اللافلزات .
- ☒ غلاف تكافؤها نصف ممتلئ تقريباً بنصف سعته .
- ☒ سالبيتها الكهربية متوسطة بين الفلزات واللافلزات .
- ☒ توصل التيار الكهربى بدرجة متوسطة ولذلك تسمى أشباه الموصلات .
- ☒ تستخدم فى صناعة اجزاء من الأجهزة الإلكترونية مثل الترانزستور لأنها من اشباه الفلزات .

أمثلة :-

البورون	السليكون	الجرمانيوم	الزرنيخ	أنتيمون	التلريوم	الإستاتين
B	Si	Ge	As	Sb	Te	

ملاحظات

- جميع الفلزات تقع يسار اشباه الفلزات فى الجدول الدورى .
- جميع اللافلزات تقع يمين اشباه الفلزات فى الجدول الدورى .

تدرج الصفة الفلزية واللافلزية فى الجدول الدورى

[١] فى الدورات الأفقية:

تقل الصفة الفلزية من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى السبب نقص نصف القطر حتى تظهر أشباه الفلزات ثم تزداد الصفة اللافلزية وتنتهى بالمجموعة السابعة التى تحتوى على اقوى اللافلزات .

ملحوظة

فى أى دورة أفقية يقع أقوى الفلزات فى المجموعة الأولى و يقع أقوى اللافلزات فى المجموعة السابعة .

[٢] فى المجموعة الرأسية :

تزيد الصفة الفلزية وتقل الصفة اللافلزية كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى و السبب كبر نصف القطر.

ملاحظات

- أقوى الفلزات فى الجدول الدورى يقع أسفل يسار الجدول وهو السيزيوم.
- أقوى اللافلزات فى الجدول يقع أعلى يمين الجدول وهو الفلور.

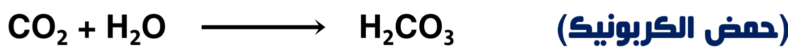
الخاصية الحامضية والقاعدية

أنواع الأكاسيد:-

[١] حامضية. [٢] قاعدية. [٣] مترددة.

الأكاسيد الحامضية:- (CO_2 , SO_2 , SO_3 , P_2O_5)

هى أكاسيد لا فلزية تتفاعل مع القلويات مكونة ملح و ماء تذوب فى الماء مكونه أحماض



$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ (حمض الكربونيك)



$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ (حمض الكبريتيك)

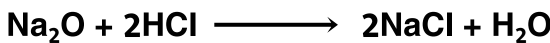
الأكاسيد الحمضية تتفاعل مع القلويات مكونه ملح و ماء :



$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

الأكاسيد القاعدية :-

هى اكاسيد فلزية تتفاعل مع الأحماض مكونة ملح و ماء



$Na_2O + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O$



$MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$

الأكاسيد القلوية :-

هى اكاسيد فلزية تذوب فى الماء مكونة قلويات .

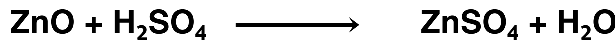

$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$


$K_2O + H_2O \longrightarrow 2KOH$

الأكاسيد المترددة :-

هى الأكاسيد التى تتفاعل تارة كأكاسيد قاعدية وتتفاعل تارة أخرى كأكاسيد حامضية وينتج فى الحالتين ملح وماء .

أمثلة : SnO , ZnO , Sb_2O_3 , Al_2O_3


$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$


$ZnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

خارصينات الصوديوم

تدرج الخواص الحامضية والقاعدية فى الجدول الدورى

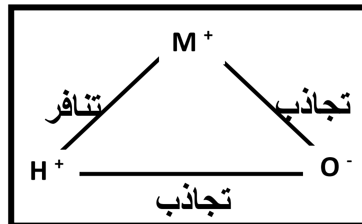
[١] فى الدورة الأفقية:-

تقل الصفة القاعدية و تزداد الصفة الحامضية للأكاسيد من اليسار لليمين بزيادة العدد الذرى

[٢] فى المجموعة الرأسية :-

يمكن اعتبار الأحماض و القواعد مركبات هيدروكيسيلية الصيغة العامة لها

MOH



	الذرة M فلز	الذرة M لافلز
نصف القطر	كبير	صغير
قوة الجذب	قوة الجذب بين (M^+, O^-) أصغر من قوة الجذب بين (H^+, O^-) اى تنجذب الـ O اكثر الى ايون الهيدروجين الموجب	قوة الجذب بين (M^+, O^-) أكبر من قوة الجذب بين(H^+, O^-) اى تنجذب الـ O اكثر الى M
التأين	تتأين المادة كقاعدة و تعطى أيون الهيدروكسيل	تتأين المادة كحمض و تعطى أيون الهيدروجين
المعادلة	$MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$	$MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$

المجموعة الأولى كمثال على الصفة القاعدية	
تزداد الخاصية القاعدية بزيادة العدد الذرى وذلك بسبب زيادة نصف القطر و تكون قوة الجذب بين (M^+, O^-) صغيرة و تنجذب (O^-) اكثر لأيون الهيدروجين و تتأين المادة كقاعدة و تعطى أيون الهيدروكسيل	
قلوى ضعيف	LiOH
قلوى قوى	NaOH
قلوى أكثر قوة	KOH
قلوى أكثر قوة	RbOH
أقوى القلويات	CsOH ↓

علل : CsOH اقوى قاعدية من NaOH ؟؟.

لأن نصف قطر السيزيوم أكبر من نصف قطر الصوديوم فيسهل فصل ايون الهيدروكسيل من السيزيوم عن الصوديوم .

المجموعة السابعة (مثال على الصفة الحمضية)	
تزداد الخاصية الحامضية فى هذة المجموعة بزيادة العدد الذرى وذلك بسبب زيادة نصف القطر و تزيد قوة الجذب بين العنصر و الهيدروجين و تقل قوة الجذب بين الأكسجين و الهيدروجين و تتأين المادة كحمض و تعطى أيون الهيدروجين .	
حمض ضعيف	HF
حمض متوسط	HCl
حمض قوى	HBr
أقوى الأحماض	HI ↓

قوة الأحماض الأكسجينية:-

كلام خطير جدا :

كلما زاد عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين كلما زادت قوة الحمض الأكسجينى

الصيغة العامة للأحماض الأكسجينية:-


$MO_n(OH)_m$

حيث:- (M) : هى ذرة العنصر .

(n) : عدد ذرات الأكسجين غير مرتبطة بالأكسجين .

(m) : عدد ذرات الهيدروجين فى الحمض .

الحمض الأقوى:

هو الذى يحتوى على عدد أكبر من ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين.

أمثلة :

نوع الحمض	عدد ذرات O غير المرتبطة بـ H	صيغة الحمض الأكسجينية $MO_n(OH)_m$	اسم الحمض	الحمض
حمض ضعيف	-	$Si(OH)_4$	الأرثوسليكونيك	H_4SiO_4
حمض متوسط	١	$PO(OH)_3$	الأرثوفسفوريك	H_3PO_4
حمض قوى	٢	$SO_2(OH)_2$	الكبريتيك	H_2SO_4
حمض قوى جداً	٣	$ClO_3(OH)$	البيروكلوريك	$HClO_4$

سؤال خطير جداً

عـــلل : حمض البيروكلوريك أقوى من حمض الكبريتيك ؟؟.

الإجابة : لأن حمض البيروكلوريك $ClO_3(OH)$ يحتوى على ٣ ذرات أكسجين غير مرتبط بالهيدروجين بينما حمض الكبريتيك $SO_2(OH)_2$ يحتوى على ٢ ذرة أكسجين غير مرتبط بالهيدروجين و كلما زاد عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين كلما زادت قوة الحمض الأكسجينى .

عدد التأكسد:-

هو عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الأيون أو الذرة سواء كان المركب أيونياً أو تساهمياً .

قواعد حساب أعداد التاكسد

- عدد تأكسد اى عنصر مهما كان عدد ذرات يساوى صفر (O_2 , O_3 , P_4 , Cu , H_2)
- عدد تأكسد أى مجموعة ذرية أو الأيون يساوى الشحنة التى تكتب أعلاه :

المجموعة	الأمونيوم	الكبريتات	الكربونات	هيدروكسيد	النيترات	نيتريت	فوسفات
صيغتها	NH_4^+	SO_4^{-2}	CO_3^{-2}	OH^-	NO_3^-	NO_2^-	PO_4^{-3}
عدد تأكسدها	+1	-2	-2	-1	-1	- 1	- 3

- عدد تأكسد عناصر المجموعة الأولى (1A) (Na , Li , K) فـى مركباتهـا دائمـاً (+١) وعناصـر المجموعـة الثانية (2A)(Mg , Ca , Ba) فى جميع مركباتها دائما(+٢) وعناصر المجموعة الثالثة (3A)(Al) فـى جميـع مركباته دائما (+٣) .

- عدد تأكسد الأكسجين فى جميع مركباته -٢ ما عدا فوق الأكسيد مثل (H_2O_2 , Na_2O_2) يكون -١ و كذلك ما عدا السوبر أكسيد (KO_2) يكون - ½ و كذلك فلوريـد الأكسـجين OF_2 يكون +٢ لأن السالبية الكهربية للفلور أعلى من الأكسجين .

- عدد تأكسد الكلور Cl و البروم Br و اليود I سالب واحد ما عدا مركباتها مع الأكسجين .

- الفلور عدد تأكسده سالب واحد دائما لأنه اعلى العناصر سالبية كهربية .

- عدد تأكسد الهيدروجين فى جميع مركباته +١ مـا عـدا هيدريـد الفلـز يكـون -١ لأن السـالبية الكهربيـة للهيدروجبن أكبر من السالبية الكهربية للفلزات .

أمثلة NaH, CaH_2 , KH , MgH_2

- مجموع اعداد تأكسد عناصر أى مركب متعادل = صفر .

مركبات أيونية عدد تأكسد الهيدروجين فيها -١ وعند التحليل الكهربى لها يتصاعد غاز الهيدروجين عند المصعد (الأنود) لأن عدد تأكسده سالب .

الهيــــــدرات

طريقة حساب أعداد التأكسد

مثال (١):- احسب عدد تأكسد الكروم فى ثانى كرومات البوتاسيوم


($K_2Cr_2O_7$).

الحل:- ∵ المركب متعادل ∴ عدد تأكسده = صفر


$K_2Cr_2O_7$ = صفر

(٧ × -٢) + ٢س + (٢ × +١) = صفر

-١٤ +٢س +٢ = صفر -١٢ +٢س = صفر س = +٦

عدد تأكسد الكروم فى ثانى كرومات البوتاسيوم = +٦

مثال (٢):- احسب عدد تأكسد الكبريت فى SO_3^{-2}

الحل:-

∵ المركب متأين ∴ عدد تأكسده = - ٢

(٣ × -٢) + س = -٢   -٦ + س = -٢

س = ٦ – ٢ = +٤

عدد تأكسد الكبريت فى مجموعة الكبريتيت = +٤

مميزات استخدام التأكسد :-

معرفة التغير الذى يحدث للعنصر من حيث التأكسد والاختزال أثناء التفاعلات الكيميائية .

التأكسد:-

هى عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة أو نقص الشحنة السالبة .

الاختزال:-

هو عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص فى الشحنة الموجبة أو زيادة الشحنة السالبة

ملحوظة هامة

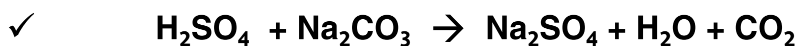
هناك معادلات لا يحدث فيها أكسدة أو إختزال

و السبب فى ذلك أن هذا النوع من المعادلات يحدث فيه تبادل بيت الأيونات دون انتقال الإلكترونات .

مثل

- تفاعلات الأحماض مع كربونات أو بيكربونات الفلزات .


✓ $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

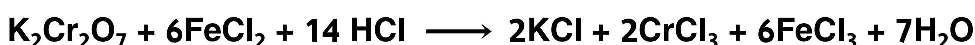

✓ $H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

- تفاعلات الأحماض مع أكسيد او هيدروكسيد الفلز .


✓ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

- تفاعلات محاليل الأملاح مع بعضها .

مثال:- بين نوع التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى ان وجد :-


$$K_2Cr_2O_7 + 6FeCl_2 + 14\,HCl \longrightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 6FeCl_3 + 7H_2O$$

اسئلة على الدرس الثالث

السؤال الاول : علل لما ياتى :

(١) الفلزات عناصر كهروموجبة .
(٢) الفلزات عناصر جيدة التوصيل للكهرباء .
(٣) تسمى اشباه الفلزات باشباه الموصلات .
(٤) ثانى اكسيد الكربون اكسيد حمضى .
(٥) اكسيد الصوديوم اكسيد قلوى .
(٦) عدد تاكسد الاكسجين فى فلوريد الأكسجين + ٢
(٧) اهمية استخدام اعداد التاكسد .
(٨) حمض البيروكلوريك اقوى من حمض الكبريتيك .
(٩) حمض الهيدرويوديك اقوى من حمض الهيدروكلوريك .
(١٠) تستخدم اشباه الفلزات فى صناعة اجزاء الأجهزة الإلكترو نية .
١١- اللافلزات عناصر كهروسالبة .
١٢ - اللافلزات عناصر رديئة التوصيل للكهرباء .
١٣ - السيزيوم اقوى الفلزات .
١٤ - ا كسيد الماغنسيوم اكسيد قاعدى .
١٥ - اكسيد الزنك من الأكاسيد المترددة .
١٦ - عدد تاكسد الفلور دائما سالب واحد .
١٧ - تفاعلات التعادل لا تعتبر تفاعلات اكسدة اختزال
١٨ - هيدروكسيد السيزيوم اقوى قاعدية من هيدروكسيد الصوديوم
١٩ - عدد تاكسد الهيدروجين فى هيدريدات الفلزات ١ -

السؤال الثانى : قارن بين كل من :

١ -الفلزات و اللافلزات و اشباه الفلزات ٢ - الأكسدة و الإختزال ٣- الأكاسيد الحمضية و القاعدية و المترددة

السؤال الثالث : ما المقصود بكل من :

١- عدد التاكسد ٢- اشباه الفلزات ٣- الكترونات التكافؤ

السؤال الرابع : وضح بالمعادلات :

(١) ذوبان ثانى اكسيد الكربون فى الماء .
(٢) تفاعل ثانى اكسيد الكربون مع هيدروكسيد الصوديوم .
(٣) ذوبان اكسيد البوتاسيوم فى الماء .
(٤) تفاعل اكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك .
(٥) تفاعل اكسيد الخارصين مع هيدروكسيد الصوديوم .
٦ - ذوبان ثالث اكسيد الكبريت فى الماء .
٧ - ذوبان اكسيد الصوديوم فى الماء
٨- تفاعل اكسيد الخارصين مع حمض الكبريتيك
٩ - تفاعل اكسيد ماغنيسيوم مع حمض الكبريتيك

السؤال الخامس : احسب أعداد التأكسد للعناصر الآتية:

[١] الأكسجين فى:


OF_2 KO_2 K_2O Na_2O_2 Li_2O O_2

[٢] الكلور فى


$NaCl$ $NaClO_4$ $NaClO_3$ $NaClO_2$ $NaClO$

[٣] النيتروجين فى :


HNO_3 NO_2 HNO_2 NO N_2O N_2 NH_3

[٤] الكبريت فى


$Na_2S_2O_3$ K_2S SO_2 $NaHSO_3$ H_2SO_4

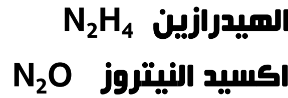
[٥] المنجنيز فى


MnO_2 $KmnO_4$ $KMnCl_2$ $MnCl_2$ $NaMnO_4$

(٦) النيتروجين فى


$[NH_4^+][NO_3^-]$

ايون الامونيوم $\{NH_4\}^+$


الهيدرازين N_2H_4

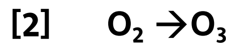
اكسيد النيتروز N_2O


هيدروكسيل امين NH_2OH

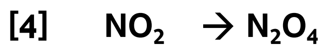
نيتريت الامونيوم .

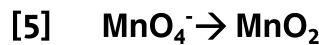
السؤال السادس : تبع التغيرات التالية وبين ما تم من أكسدة أو اختزال إن وجد:


[1] $CO \rightarrow CO_2$

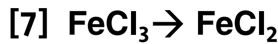

[2] $O_2 \rightarrow O_3$


[3] $Cr_2O_7^{2} \rightarrow Cr_2O_3$


[4] $NO_2 \rightarrow N_2O_4$

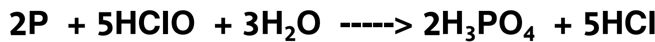

[5] $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$


[6] $ClO^- \rightarrow ClO_3^-$


[7] $FeCl_3 \rightarrow FeCl_2$

السؤال السابع : وضح التأكسد والأختزال لكل من:

الفوسفور والكلورفى :


$2P + 5HClO + 3H_2O \text{ -----> } 2H_3PO_4 + 5HCl$

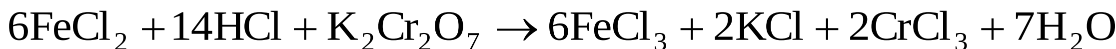
الكروم والكبريت فى


$Cr_2O_7^{-2} + H_2S \text{ ----------> } Cr^{+3} + S + H_2O$

الخارصين والحديد فى


$Zn + CuSO_4 \text{ ----------> } Zn\ SO_4 + Cu$

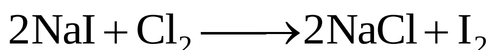
الحديد والكروم في التفاعل الآتي:


$$6FeCl_2 + 14HCl + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 6FeCl_3 + 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O$$

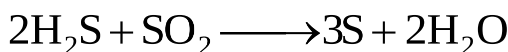
المنجنيز والكلور في التفاعل الآتي:


$$2NaCl + 2H_2SO_4 + MnO_2 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

الكلور واليود في التفاعل الآتي:


$$2NaI + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + I_2$$

الكبريت في التفاعل الآتي:


$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S + 2H_2O$$

السؤال الثامن : أحسب عدد تأكسد المجموعات الذرية الأتية:


ClO_3 علماً بأن عدد تأكسد الكلور (+٥).


P_2O_7 علماً بأن عدد تأكسد الفوسفور (+٥).


Cr_2O_7 علماً بأن عدد تأكسد الكروم (+٦).


NH_4 علماً بأن عدد تأكسد النيتروجين (-٣).

1- أسئلة متنوعة على الباب الثالث

السؤال الاول: اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس فيما يلى :

١) اصغر العناصر التالية نصف قطر هو .... (F / Li / Na / Cl)

٢) اصغر العناصر التالية جهد تأين هو .... (Li / O / Na / S)

٣) اكثر الاحماض التالية صفة حامضية هو .. (HF / HCl / HBr / HI)

٤) اكثر العناصر صفة لا فلزية هو ...... (فلور / الكلور / الاكسيجين / اليود)

٥) عدد تأكسد الاكسيجين فى غاز الاوزون O3 يساوى .... (صفر / +٢ / -٢ / -٦)

٦) اصغر عنصر فى الجدول الدورى نصف قطر هو ......

٧) (الفلور – الاكسيجين - الهيدروجين – الليثيوم)

٨) عدد تأكسد النيتروجين فى ايون الامونيوم............. (صفر / +١ / -٣ / -٤)

٩) اكبر عناصر الجدول الدورى نصف قطر .. .. (أ- العناصر الخاملة ب- الهالوجينات جـ- الاقلاء د- اشباه الفلزات)

١٠) ثلاث عناصر (A , B , D) تقع فى ثلاث مجموعات متتالية فى دورة واحدة وكان العنصر D غاز خامل

فإن ايون العنصر B عند اتحاده بالهيدروجين يكون .... (B^+ / B^{+2} / B^- / B^{-2})

١١) ثلاث عناصر (A , B , D) تقع فى ثلاث مجموعات متتالية فى دورة واحدة وكان العنصر D غاز خامل

فإن ايون العنصر A عند اتحاده بالهيدروجين يكون .... (A^- / A^{-2} / A^+ / A^{+2})

١٢) تحتوى الدورة السادسة على .... انواع من العناصر

أ- ثلاثة ب- اربعة جـ- خمسة د- ستة

١٣) عدد تأكسد الكروم فى بيكرومات البوتاسيوم يساوى ....

أ- (+٣) ب- (+٢) جـ- (+٦) د- (-٣)

١٤) اكبر عناصر الدورة الواحدة من حيث نصف القطر هى عناصر ......

أ- العناصر الخاملة ب- الهالوجينات جـ- الاقلاء د- اشباه الفلزات

١٥) تتميز اللافلزات بأن: ......

أ- ميلها الإلكترونى صفر. ب- خواصها كهروموجبة.

جـ- جهد تأينها كبير. د- نصف قطر ذراتها كبير.

١٦) عدد تأكسد الكبريت فى مركب $Na_2S_2O_3$ هو: ......

أ- (+٢) ب- (-٢) جـ- (+٤) د- (-٤)

١٧) عنصر التوزيع الإلكترونى لمستويات الطاقة الخارجية له $4f^7$,$5d^1$, $6S^2$ يكون من عناصر

أ- الانتقالية رئيسى ب- الأكتينيدات جـ- اللنثانيدات د- ممثل

١٨) عنصر التوزيع الإلكترونى لمستويات الطاقة الخارجية له $4f^{14}$,$5d^3$, $6S^2$ يكون من عناصر ....

أ- الانتقالية رئيسى ب- الأكتينيدات جـ- اللنثانيدات د- ممثل

١٩) اذا كان طول الرابطة فى جزئ الأكسجين ١.٣٢ A° وطول الرابطة فى جزئ الهيدروجين ٠.٦ A° فإن طول الروابط فى جزئ الماء تساوى ......

أ- ١.٦٢ انجستروم ب- ١.٩٣ انجستروم ج- ١.٩٢ انجستروم د- ٠.٩٦ انجستروم

٢٠) اكبر عناصر الدورة الواحدة من حيث جهد التأين هى عناصر ....

أ- العناصر الخاملة ب- الهالوجينات ج- الاقلاء د- اشباه الفلزات

٢١) عندما ترتبط ذرة فلز مع ذرة لا فلز لتكوين جزئ فإن طول الرابطة يساوى: ......

أ- مجموع نصفى قطرى الذرتين ب- مجموع نصفى قطرى الأيونين

ج- ضعف قطر ذرة اللافلز د- ضعف قطر ذرة الفلز

٢٢) اصغر عناصر الدورة الواحدة من حيث نصف القطر الذرى هى عناصر ....

أ- العناصر الخاملة ب- الهالوجينات ج- الاقلاء د- اشباه الفلزات

(أ) إذا كان طول الرابطة فى جزئ الكلور يساوى ١.٩٨ أنجستروم وطول الرابطة فى بين ذرى الكربون وذرة الكلور يساوى ١.٧٦ أنجستروم فإن نصف قطر ذرة الكربون هو: ......

أ- ٠.١٢ أنجستروم ب- ١.١ أنجستروم ج- ٠.٧٧ أنجستروم د- ٣.٧٤ أنجستروم

٢٣) فى الجدول الدورى للعناصر تتشابه عناصر الدورة الواحدة فى ....

أ- نصف القطر ب- عدد الكترونات المستوى الخارجى

ج- عدد الكم الرئيسى د- الخواص

٢٤) تمثل ذرة العنصر التى تتأين طبقا للمعادلة $MOH \; ==== \; M^{+} + OH^{-}$

أ- ذرة فلز والمادة حمض ب- ذرة لا فلز والمادة حمض

ج- ذرة لا فلز والمادة حمض د- ذرة فلز والمادة قاعدة

٢٥) العنصر الذى عدده الذرى ٩ يشبه فى خواصه العنصر الذى عدده الذرى --------

أ- ١١ ب- ١٠ ج- ١٩ د- ١٧

٢٦) تعبر المعادلة التالية عن ...... $X + e^{-}$ ----------- > X^{-} + طاقة

أ- القابلية الالكترونية ب- جهد التأين الاول

ج- جهد التأين الثانى د- السالبية الكهربية

٢٧) جميع هذه العناصر تقع فى الدورة الثالثة ماعدا العنصر الذى عدده الذرى -----

أ- ١٨ ب- ١١ ج- ١٥ د- ١٩

٢٨) أقوى العناصر صفة فلزية هو ....

أ- Na ب- K ج- Cs د- Sc

٢٩) عدد تأكسد الأكسيجين فى ماء الاكسيجين يساوى ....

أ- (+٢) ب- (-٢) ج- (-١) د- (-½)

٣٠) فى الجدول الدورى للعناصر تتشابه عناصر الدورة الواحدة فى ....

أ- نصف القطر ب- عدد الكترونات المستوى الخارجى

ج- عدد الكم الرئيسى د- الخواص

٣١) تحتوى الدورة الخامسة على ...... من العناصر

أ- نوعان ب- ثلاثة انواع ج- اربعة انواع د- خمسة انواع

٣٢) عدد ذرات الاكسيجين الغير متصلة بالهيدروجين فى حمض النيتريك هو ......

أ- ذرة واحدة ب- ذرتين ج- ثلاث ذرات د- صفر

٣٣) الجسيم الذي يحتوي على (١٨) إلكترون ، و ١٨ نيوترون ، و١٧ بروتون هو .....

أ- ذرة عددها الذرى ١٨ ب- ذرة عددها الكتلى ٣٦

جـ- ايون شحنته (+١) د- ايون شحنته (-١)

٣٤) الجسيم الذي يحتوي على (١٠) إلكترونات ، و ١٢ نيوترون ، و١١ بروتون هو .....

أ- ذرة عددها الذرى ٢٣ ب- ذرة عددها الكتلى ١٢

جـ- ايون شحنته (+١) د- ايون شحنته (-١)

٣٥) عنصر التوزيع الإلكترونى لمستويات الطاقة الخارجية له $4f^1, 5d^1, 6S^2$ يكون من عناصر ....

أ- الانتقالية رئيسى ب- الأكتينيدات ج- اللنثانيدات د- ممثل

٣٦) - يقع العنصر الذى تركيبه الإلكترونى $3d^2, 4s^2$ يقع فى .... فى الجدول الدورى

أ- الدورة الرابعة والمجموعة IIA ب- الدورة الثالثة والمجموعة IIB

جـ- الدورة الثالة والمجموعة IVB ج- الدورة الرابعة والمجموعة IVB

٣٧) تعبر المعادلة التالية عن ...... M^+ + طاقة ----------- > M^{+2} + e^-

أ- القابلية الالكترونية ب- جهد التأين الاول

جـ- جهد التأين الثانى د- جهد الايثارة .

٣٨) عند التحليل الكهربى لجميع المركبات التالية نلاحظ تصاعد الهيدروجين عند الانود ما عدا ......

أ- Li H ب- NaH جـ- CaH_2 د- H_2O

٣٩) أصغر عناصر الدورة الواحدة جهد تأين هى عناصر ...

أ- العناصر الخاملة ب- الهالوجينات جـ- الاقلاء د- اشباه الفلزات

٤٠) جميع هذه العناصر فلزات ما عدا ......

أ- اللنثانيدات ب- الانتقالية الرئيسيه ج- الأكتينيدات د- الهالوجينات

٤١) تحتوى الدورة الاولى على .... من العناصر

أ- نوع واحد ب- نوعان ج- ثلاثة انواع د- اربعة انواع

٤٢) فى الجدول الدورى للعناصر تتشابه عناصر المجموعة الواحدة فى ....

أ- نصف القطر ب- عدد الكترونات المستوى الخارجى

ج- عدد الكم الرئيسى د- السالبية الكهربية

٤٣) ....هى مقدار الطاقة اللازمة لنقل الكترون من مستوى طاقة اقل الى مستوى طاقة اكبر

أ- طاقة التأين ب- طاقة الايثارة

ج- الميل الالكترونى د- لا توجد إجابة صحيحة

٤٤) نصف قطر ايون الكروم فى Cr_2O_3 .... نصف قطر ايون الكروم فى CrO

أ- اكبر من ب- يساوى جـ- اصغر من د- ضعف

٤٥) تتشابه عناصر اللنثانيدات مع عناصر الاكتينيدات فى ....

أ- أنها جميعها مشعة ب- أنها فلزات

جـ- عدد الكترونات مستوى الطاقة الخارجى د- (ب ،جـ معا)

٤٦) بزيادة العدد الذرى فى الدورة الواحدة من الجدول الدورى ....

أ - تزداد الصفة الفلزية والحامضية ب - تقل الصفة الفلزية وتزداد الصفة القاعدية

جـ - تزداد الصفة اللافلزية وتقل الصفة الحامضية د- تقل الصفة القاعدية وتزداد الصفة الحامضية

٤٧) عنصر عدده الذرى (٢٦) هذا العنصر يعتبر ....

أ- فلز ب- لا فلز جـ- شبه فلز د- عنصر خامل

٤٨) قوة حمض الارثو سيليكونيك .... قوة حمض النيتروز .

أ- اكبر من ب- يساوى جـ- اصغر من د- ضعف

٤٩) اكبر عناصر الجدول الدورى صفة لا فلزية وسالبية كهربية وميل الكترونى ....

أ- الاقلاء ب- الهالوجينات جـ- العناصر النبيلة د- اشباه الفلزات

السؤال الثانى : علل لما يأتى :

١. نصف قطر الصوديوم أكبر من نصف قطر الكلور
٢. جهد تأين الماغنسيوم ($_{12}Mg$) أقل من جهد تأين الكلور ($_{17}Cl$)
٣. يزداد نصف القطر الذرى فى المجموعة ويقل فى الدورة بزيادة العدد الذرى
٤. أيون الفلوريد السالب وأيون الصوديوم الموجب لهما نفس التركيب الإلكترونى
٥. نصف قطر أيون اللا فلز أكبر من نصف قطر ذرته بينما نصف قطر أيون الفلز أصغر من نصف قطر ذرته
٦. لا يمكن قياس نصف قطر الذرة فيزيقياً.
٧. يزداد جهد التأين فى الدورات ويقل فى المجموعات بزيادة العدد الذرى.
٨. ارتفاع جهد التأين الأول فى الغازات النبيلة. او (يصعب الحصول على ايون Mg^{+2})
٩. الميل الإلكترونى للفلور أقل من الميل الإلكترونى للكلور.
١٠. الفلزات جيدة التوصيل للكهرباء وعناصر كهروموجبة.
١١. السيزيوم أقوى الفلزات والفلور أقوى اللافلزات.
١٢. تزداد الخاصية الحامضية لهاليدات الهيدروجين بزيادة العدد الذرى.
١٣. يعتبر هيدروكسيد السيزيوم أقوى القلويات
١٤. ثانى أكسيد الكربون أكسيد حمضى وأكسيد الصوديوم أكسيد قاعدى.
١٥. أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 أكسيد متردد.
١٦. عناصر الفئة (s) تشمل مجموعتين بينما عناصر الفئة (p) اشمل ست مجموعات.
١٧. عناصر اللنثانيدات متشابهة فى الخواص الكيميائية.
١٨. عدم انتظام الميل الالكترونى للبريليوم و النيتروجين والنيون بالنسبة لعناصر الدورة الثانية
١٩. حمض البيروكلوريك لقوى من حمض الارثوفوسفوريك
٢٠. الأحماض الأكسيجينية والقلويات عبارة عن مركبات هيدروكسيلية للعناصر..فسر لماذا المركب الهيدروكسيلى لعنصر الكلور يسلك كحمض والمركب الهيدروكسيلى لعنصر الصوديوم يسلك كقلوى.

٢١.عند أتحاد النيتروجين بالأكسجين يأخذ أعداد تأكسد موجبة بينما عند أتحاده بالهيدروجين يأخذ أعداد تأكسد سالبة.
٢٢. يأخذ الأكسجين أعداد تأكسد موجبة عند أتحاده بالفلور.
٢٣. حمض الكبريتيك اكثر قوة من حمض الكبريتوز
٢٤. حمض النيتريك اقوى من حمض النيتروز
٢٥. يفضل اعداد التأكسد عن التكافؤ
٢٦. عناصر اللنثانيدات متشابهة فى الخواص الكيميائية.
٢٧. يتخذ النيتروجين أعداد تأكسد سالبة مع الهيدروجين وموجبة مع الأكسجين
٢٨. حمض الهيدرويوديك HI أقوى من حمض الهيدروفلوريك HF

السؤال الثالث : ماذا يقصد بكل من:-

السالبية الكهربية   أشباه الفلزات   عدد التأكسد   الميل الإلكترونى

السؤال الرابع : قارن بين :

(١) الميل الإلكترونى والسالبيه الكهربية
(٢) اللانثانيدات والأكتينيدات
(٣) الفلزات واللافلزات
(٤) الاكاسيد الحامضية والاكاسيد القاعدية

السؤال الخامس : رتب المواد الاتية :

١. H_2O / H_2 / NH_3 / PH_3 ...... تنازليا حسب القطبية
٢. حمض بيركلوريك - حمض الكبريتوز - حمض النيتريك - HClO ......تنازليا حسب قوة الحمض
٣. حمض الارثو فوسفوريك / حمض الارثو سيليكونيك / حمض البيركلوريك /حمض الكبريتيك ----> حسب قوة الحمض
٤. $HClO_4$ - $HClO_2$ - $HClO_3$ - HClO ------> حسب قوة الحمض
٥. S^{+6} , S^{+4} , S^{+2} , S^{-2} , $_{16}S$ --------- تصاعديا حسب نصف القطر
٦. $_{19}k$, $_{3}Li$, $_{11}Na$ ------------- تصاعديا حسب الصفة الفلزية
٧. $_{53}I$ - $_{35}Br$ – $_{9}F$ - $_{17}Cl$ .... تنازليا حسب الصفة اللافلزية



2- أسئلة متنوعة على الباب الثالث

السؤال الأول- أكمل العبارات الآتية:-

١- العناصر المثالية عناصر غير مكتملة فى كل من المستوى الفرعى ...... أو ...... بينما العناصر الانتقالية الرئيسية غير مكتملة فى المستوى الفرعى ...... واللنثانيدات غير مكتملة فى المستوى الفرعى ...... والأكتينيدات غير مكتملة فى المستوى الفرعى ......

٢- نصف قطر الأيون السالب ...... من ذرته بينما نصف قطر الأيون الموجب ...... من ذرته.

٣- أكسيد الخارصين من الأكاسيد ...... بينما ثانى أكسيد الكربون من الأكاسيد ......

٤- عدد تأكسد الأكسجين يساوى (-١) فى ....

٥- عدد تأكسد الهيدروجين فى معظم مركباته هو ...... بينما فى هيدريدات الفلزات يكون ....

٦- السالبية الكهربية لذرة الكلور أكبر من السالبية الكهربية للصوديوم بسبب ....

٧- تقع أقوى الفلزات فى ...... بينما أقوى اللافلزات فى ...... الجدول الدورى.

السؤال الثانى: علل لما يأتى:-

(١) نصف قطر الصوديوم أكبر من نصف قطر الكلور.
(٢) فى المجموعة الرأسية يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذرى.
(٣) نصف قطر الأيون الموجب أقل من نصف قطر ذرته.
(٤) يقل نصف قطر الذرة تدريجياً بزيادة العدد الذرى فى الدورة الأفقية.
(٥) لا يمكن قياس نصف قطر الذرة فيزيقياً.
(٦) نصف قطر ذرة الأكسجين أقل من نصف قطر ذرة الكربون.
(٧) جهد التأين الثانى فى البوتاسيوم كبير جداً.
(٨) لا يتمشى جهد التأين للبريليوم والنيتروجين مع التدرج فى الجهد التأين لعناصر الدورة الثانية.
(٩) يزداد جهد التأين فى الدورات ويقل فى المجموعات بزيادة العدد الذرى.
(١٠) ارتفاع جهد التأين الأول فى الغازات النبيلة.
(١١) الميل الإلكترونى للفلور أقل من الميل الإلكترونى للكلور.
(١٢) الساليبه الكهربية للكلور أكبر من السالبية الكهربية للبروم.
(١٣) الفلزات جيدة التوصيل للكهرباء وعناصر كهروموجبة.
(١٤) السيزيوم أقوى الفلزات والفلور أقوى اللافلزات.
(١٥) تزداد الخاصية الحامضية لهاليدات الهيدروجين بزيادة العدد الذرى.
(١٦) ثانى أكسيد الكبريت أكسيد حمضى وأكسيد الباريوم أكسيد قاعدى.
(١٧) أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 أكسيد متردد.
(١٨) هيدروكسيد السيزيوم أقوى من هيدروكسيد البوتاسيوم.

(١٩) الفريون أفضل من النشادر فى المواد المبردة.
(٢٠) عدد التأكسد للأكسجين أحينا صفر وأحيانا يكون (-١) أو (-٢).
(٢١) تشمل الدورة الثانية على ثمانية عناصر بينما تشتمل الدورة الرابعة على ثمانية عشر عنصراً.
(٢٢) عناصر الفئة (s) تشمل مجموعتين بينما عناصر الفئة (p) اشمل ست مجموعات.
(٢٣) عناصر اللانثانيدات متشابهة فى الخواص الكيميائية.
(٢٤) يعصب الحصول على مركبات للماغنسيوم عدد تأكسده بها (+٣).

السؤال الثالث:

أى التفاعلات الآتية يحدث بها تأكسد واختزال – وأيها لا يحدث بها تأكسد واختزال مع التعليل:-

(1) $Zn + CuSO_4 \longrightarrow Zn\,SO_4 + Cu$

(2) $2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

(3) $2AgNO_3 + Na_2S \longrightarrow 2NaNO_3 + Ag_2S$

(4) $3CuO + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2O + 3Cu$

السؤال الرابع:

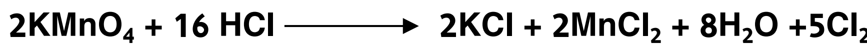
اكتب الصيغة الأكسجينية للحمضين الآتيين (H_3PO_4 - HPO_3) – ثم فسر أيهما أكثر قوة.

السؤال الخامس:

إذا كان طول الرابطة بين الهيدروجين والكربون وبين الكلور والكربون فى جزئ CH_3Cl على الترتيب هى ١.٠٧ و ١.٧٦ أنجستروم ونصف قطر ذرة الكربون ٠.٧٧ أنجستروم أوجد طول الرابطة فى كل من جزئ الهيدروجين وجزئ الكلور.

السؤال السادس:

وضح التأكسد والاختزال لكل من المنجنيز والكلور فى التفاعل الآتى:-



$2KMnO_4 + 16\,HCl \longrightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$

السؤال السابع: اختر الإجابة الصحيحة:

[١] تحتوى الدورة السادسة على ...... أنواع من العناصر.

(أ) ستة. (ب) ثلاثة. (ج) أربعة. (د) خمسة.

[٢] تتميز اللافلزات بأن ......

(أ) جهد تأينها كبير. (ب) عناصر كهروموجبة.
(ج) ميلها الإلكترونى صغير. (د) نصف قطر ذراتها كبير.

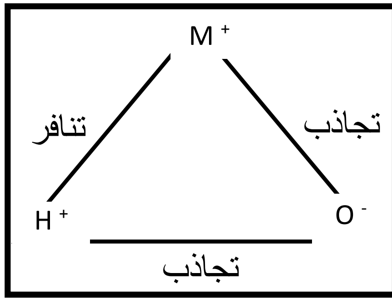
[٣] تزداد السالبية الكهربية فى الدورات الأفقية ......

(أ) بإزدياد نصف قطر الذرة. (ب) بنقص العدد الذرى.
(ج) بنقص نصف القطر. (د) (أ، ب) معاً.

[٤] فى الشكل المقابل إذا كانت قوة الجذب بين O^- ، M^+ أكبر من قوة الجذب بين O^- ، H^+ فإن المادة ....

(أ) تتأين كقاعدة. (ب) تتأين كحمض.

(ج) لا تأين. (د) تتأين كحمض وقاعدة.



[٥] فى الشكل المقابل فى حالة الصوديوم يمثل (M^+)

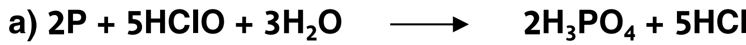
(أ) تنجذب O^- لأيون الهيدروجين.

(ب) تنجذب O^- لأيون الصوديوم.

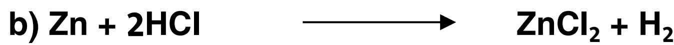
(ج) تقوى الرابطة بين O^- والصوديوم.

(د) يحدث تأين وينتج حمض.

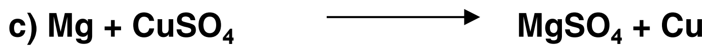
[٦] أحد التفاعلات الآتية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال وهو ......



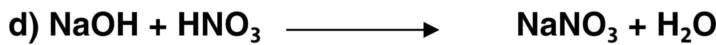
a) $2P + 5HClO + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4 + 5HCl$



b) $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

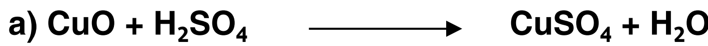


c) $Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$

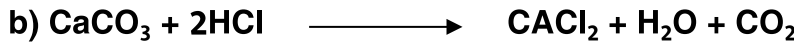


d) $NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

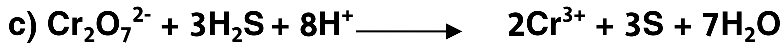
[٧] أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال وهو ......



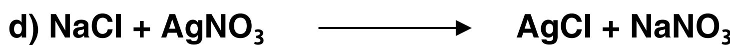
a) $CuO + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2O$



b) $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CACl_2 + H_2O + CO_2$



c) $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$



d) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

السؤال الثامن: ما المقصود بكل من:

[١] العناصر الممثلة. [٢] العناصر النبيلة. [٣] العناصر الانتقالية الداخلية.

[٤] عدد التأكسد. [٥] الأكسيد المتردد [٦] الأكسدة.

السؤال التاسع: ما الفرق بين:

[١] جهد التأين الأول والثانى. [٢] التأكسد والاختزال.

[٣] الأكسيد الحمضى والأكسيد القاعدى والأكسيد المتردد.

السؤال العاشر: ما المفهوم العلمى لما يأتى:

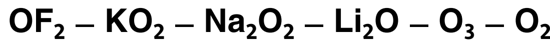
١- مجموعة العناصر التى يمتلئ غلاف تكافؤها بأقل من نصف سعته بالإلكترونات.

٢- العدد الذى يمثل الشحنة الكهربية التى تبدو على الذرة أو المركب.

٣- عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص فى الشحنة الموجبة.

السؤال الحادى عشر: **احسب أعداد التأكسد للعناصر الآتية:**

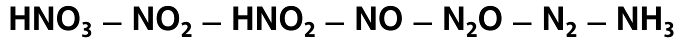
[١] الأكسجين فى:


OF_2 – KO_2 – Na_2O_2 – Li_2O – O_3 – O_2

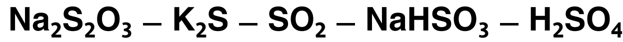
[٢] الكلور فى:


$NaCl$ – $NaClO_4$ – $NaClO_3$ – $NaClO_2$ - $NaClO$

[٣] النيتروجين فى:


HNO_3 – NO_2 – HNO_2 – NO – N_2O – N_2 – NH_3

[٤] الكبريت فى:


$Na_2S_2O_3$ – K_2S – SO_2 – $NaHSO_3$ – H_2SO_4

[٥] المنجنيز فى:


$NaMnO_4$ – $MnCl_2$ – $KMnCl_2$ – $KmnO_4$ – MnO_2

السؤال الثانى عشر:

تبع التغيرات التالية وبين ما تم من أكسدة أو اختزال إن وجد:

[1] $CO \longrightarrow CO_2$

[2] $Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr_2O_3$

[3] $O_2 \longrightarrow O_3$

[4] $NO_2 \longrightarrow N_2O_4$

[5] $MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$

[6] $ClO^- \longrightarrow ClO_3^-$

[7] $FeCl_3 \longrightarrow FeCl_2$





أسئلة النظام الحديث (١)

أختر الاجابة الصحيحة فيما يلي :-

١-أقترح العالم ....أول نظرية عن تركيب الذرة علي أساس تجريبي .

أ) رذرفورد ب) شرود نجر ج) بور د) برزيليوس

٢- أقترح العالم ....أول نظرية عن تركيب الذرة .

أ) رذرفورد ب) طومسون ج) أرسطو د) دالتون

٣- العالم الذي أكتشف أشعة المهبط هو ....

أ) بويل ب) دالتون ج) رذرفورد د) طومسون

٤- جميع ما يلي من خصائص أشعة المهبط ما عدا ....

أ) لها تأثير حراري. ب) تسير في خطوط مستقيمة .

ج) موجبة الشحنة . د) تتأثر بالمجالين الكهربي والمغناطيسي.

٥- أول من وضع تعريف للعنصر هو العالم ....

ا) دالتون ب) طومسون ج) رذرفورد د) بويل

٦- تبني .....فكرة أن المادة تتألف من أربعة مكونات تراب وهواء وماء ونار.

أ) بور ب) دالتون ج) أرسطو د) رذرفورد

٧- أدي الاعتقاد بصواب فكرة ....الي شل تطور علم الكيمياء لأكثر من الف عام.

أ) أرسطو ب) دالتون ج – ديمو قراطيس

٨- في أي من الحالات الاتية يمكن توليد أشعة المهبط ؟

أ- في الظروف العادية من الضغط ودرجات الحرارة

ب- تحت ضغط عالي وفرق جهد كهربي عالي

ج- تحت ضغط منخفض وفرق جهد كهربي مناسب (١٠٠٠٠ فولت)

د) جميع الإجابات السابقة صحيحة

٩- جميع الغازات في الظروف العادية من الضغط ودرجات الحرارة تكون ....

أ) عازلة للكهرباء ب) موصلة للكهرباء ج) متأينة د) كل ما سبق

١٠- من خصائص أشعة المهبط ....

أ) لها تأثير حراري ب) يتغير سلوكها بتغير نوع مادة المهبط

ج) موجبة الشحنة د) لا تتأثر بالمجالين الكهربي والمغناطيسي

١١- أشعة ....هي سيل من أشعة غير المنظورة تحدث وميض علي جدران أنبوبة التفريغ الكهربي

أ) الفا ب) بيتا ج) جاما د) الكاثود

١٢- في تجربة رذرفورد عند استخدام صفيحة الذهب معظم الأشعة ......

أ) تنفذ علي استقامتها ب) ترتد في عكس مسارها

ب) تحدث ومضات علي جانبي الوضع الأول د) كل ما سبق

١٣- قام العالمان ....بإجراء تجربة رذرفورد الشهيرة

أ) جيجر و ماريسدن ب) جيجر وبويل ج) ارسطو وبويل د) ماريسدن وبويل

١٤- شبة العالم .... الذرة بالمجموعة الشمسية

أ) رذرفورد ب) بور ج) دالتون د) بويل

١٥- توصل رذرفورد الي أن الجزء الكثيف الذي يشغل حيز صغير هو ....

أ) الالكترونات ب) المدار ج) النواة د) الذرة

١٦- ارتداء بعض الأشعة في تجربة رذرفورد يثبت ....

أ- معظم الذرة فراغ ب) الذرة مصمت

ج) احتواء الذرة علي نواة مرتفعة الكثافة د) كل ما سبق

١٧- بناء علي نموذج ذرة رذرفورد فان النواة يتركز فيها ....

أ) الشحنة السالبة ومعظم كتلة الذرة ب) معظم الكتلة والسرعة

ج) الشحنة الموجبة وقدر ضئيل من كتلة الذرة د) الشحنة الموجبة ومعظم كتلة الذرة

١٨- الدليل علي أن أشعة المهبط تدخل في تركيب جميع المواد هو انها

أ- ذات تأثير حراري

ب) تسير في خطوط مستقيمة

ج) تتكون من دقائق مادية صغيرة

د) لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز

١٩- أشعة المهبط سميت بالإلكترون سنة ١٨٩٧م حيث أستنتج .... أنها تنتج من انحلال ذرات الغازات الموجودة بأنبوبة التفريغ .

أ) طومسون ب) أرسطو ج) دالتون د) رذرفورد

٢٠- عند مرور سيل من جسيمات الفا خلال مجال كهربي فإنها ....

أ) تنحرف تجاه القطب الموجب ب) تنحرف تجاه القطب السالب

ج) لا تتأثر د) أ او ب حسب طاقتها الحركية

٢١- تتكون أشعة المهبط من دقائق متناهية الصغر تسمي ......

أ) جسيمات الفا ب) الإلكترونات ج) البروتينات د) النيوترونات

٢٢- أفترض العالم ...... أن المركبات تتكون من أتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة .

أ) طومسون ب) دالتون ج) شرود نجر د) بور

٢٣- عند مرور أشعة .... في المجال الكهربي فإنها تنحرف جهة القطب الموجب .

أ) الفا ب) جاما ج) المهبط د) إكس

٢٤- من خصائص أشعة المهبط ....

أ) لها كتلة فقط ب) لها شحنة فقط

ج) لها كتلة وشحنة د) ليس لها كتلة او شحنة

٢٥- أفترض العالم .... أن كتلة الإلكترون ضئيلة إذا ما قورنت بكتلة النواة

أ) طومسون ب) دالتون ج) بور د) رذرفورد

٢٦- انحراف جسيمات الفا في تجربة رذرفورد بين أنه يوجد بالذرة .....

أ) إلكترونات ب) نيوترونات ج) بروتونات د) نواه

٢٧- أستنتج رذرفورد أن معظم الذرة فراغ بسبب ....

أ) انحراف بعض جسيمات الفا ب) نفاذ معظم جسيمات الفا

ج) ارتداد بعض جسيمات الفا د) انحراف جميع جسيمات الفا

٢٨- عند تسخين الغازات او أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلي درجات حرارة عالية فإنها ....

أ) تمتص الضوء ب) تشع ضوء ج) تطلق أشعة جاما د) تطلق جسيمات الفا

٢٩- عند تسخين أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلي درجات حرارة عالية يصدر منها خطوط ملونة بينها مساحات معتمة تعرف بالطيف ....

أ) المرئي ب) المُستمر ج) الخطي د) الشريطي

٣٠- كل عنصر له طيف .... يختلف عن أي عنصر اخر .

أ) مرئي ب) مستمر ج) خطي د) شريطي

٣١- نجح العالم ....في تفسير الطيف الخطي الذي حل لغز التركيب الذري .

أ) هايز نبرج ب) بور ج) كو سل د) هابر

٣٢- تعتبر دراسة الطيف الذري للهيدروجين هي المفتاح الذي مكن بور من معرفة ....

أ) أن الالكترونات سالبة الشحنة ب) أن للذرة نواة مركزية

ج) مستويات الطاقة في الذرة د) جميع ما سبق

٣٣- إذا امتص الكترون كما من الطاقة فإنه ينتقل إلي ....

أ) أي مستوي طاقة أعلي

ب) أي مستوي طاقة اقل

ج) مستوي طاقة أعلي يتناسب مع كم الطاقة الممتص

د) مستوي طاقة أقل يتناسب مع كم الطاقة الممتص

٣٤ – عند انتقال إلكترون من المستوي الأول الي المستوي الرابع فإنه يكتسب ....

أ) ٤ كوانتم ب) ٣ كوانتم ج) ٢ كوانتم د) ١ كوانتم

٣٥- عند عودة الإلكترونات المثارة إلي مستويات الطاقة الاصلية تنبعث ....

أ) جسيمات الفا ب) جسيمات بيتا

ج) طاقة علي هيئة خطوط طيفية د) أشعة جاما

٣٦- يتكون الطيف الخطي المرئي للهيدروجين من .....خطوط طيفية دقيقة.

أ) ١ ب) ٢ ج) ٣ د) ٤

٣٧- ينشأ الطيف الخطي المرئي للهيدروجين نتيجة لعودة الإلكترونات المثارة الي مستوي الطاقة ....

1- K 2- L 3- M 4- N

٣٨- من الظواهر العلمية التي مكنت العلماء من كشف بعض المعالم الحقيقية للذرة .

أ) فكرة المكونات الأربعة لأرسطو ب) ظاهرة تحليل العنصر بالضغط والتبريد

ج) الطيف الخطي د) كل ما سبق

٣٩- أوضح الطيف الخطي لأشعة الشمس أنها تتكون أساسا من غازي ....

أ) الاكسجين والهيدروجين ب) الهيدروجين والهيليوم

ج)الهيدروجين والنيتروجين د) الهليوم والنيون

٤٠- أفترض العالم .... أن يستحيل عمليا تحديد المكان وسرعة الإلكترون معا بدقة .

أ) هايز نبرج ب) بور ج) رذرفورد د) شرودنجر

٤١- أفترض العالم .... أنه يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا بدقة .

أ) هايز نبرج ب) بور ج) رذرفورد د) شرودنجر

٤٢- الفرق في الطاقة بين كل مستويين من مستويات الطاقة الرئيسية ......

أ) يقل كلما ابتعدنا عن النواه ب) يزداد كلما ابتعدنا عن النواه

ج) متساوي د) قد يزداد وقد يقل

٤٣- كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوي الثاني إلي المستوي الثالث .... كم الطاقة اللازم لنقل الالكترون من المستوي الثالث إلي المستوي الرابع

أ) أكبر من ب) أصغر من ج) يساوي د) لا توجد إجابة صحيحة

٤٤- كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوي الثاني إلي المستوي الثالث .... كم الطاقة الذي يفقده الالكترون عند انتقاله من المستوي الثالث إلي المستوي الثاني

أ) أكبر من ب) أصغر من ج) يساوي د) لا توجد إجابة صحيحة

٤٥- تمكن شرود نجر في عام ١٩٢٦ من وضع ....

أ) مبدأ عدم التأكيد ب) مبدا البناء التصاعدي

ج) المعادلة الموجية د) أول نظرية عن تركيب الذرة

٤٦- تمكن العالم ....من وضع المعادلة الموجية

أ) شرود نجر ب) دي براولي ج) هايز نبرج د) اينشتين

٤٧- توصل العالم ....الي مبدأ عدم التأكد .

أ) شرود نجر ب) دي براولي ج) هايزنبرج د) اينشتين

٤٨- من اهم التعديلات علي نموذج ذرة بور............

أ- الطبيعة المزدوجة للإلكترون ب- مبدأ عدم التأكد

ج- المعادلة الموجية د- جميع ما سبق

٤٩- .... فيلسوف إغريقي أفترض إن الذرة جسيم صغير لا يقبل الانقسام

أ- أرسطو ب- بويل ج- ديمو قر اطيس د- دالتون

٥٠- أفترض ....أن العنصر يتكون من ذرات مصمته متناهية في الصغر لا تتجزأ .

أ- أرسطو ب- بويل ج – ديموقراطيس د- دالتون

٥١- تفترض نظرية .... أن الإلكترونات أثناء دورانها حول النواة في الحالة المستقرة لا تشع طاقة

أ- ماكسويل ب- دي بر اولي ج- بور د- رذرفورد

٥٢- يعزي ثابت الصرح الذري (استقرار الذرة) إلي ....

أ) تساوي القوتين الجاذبة والطاردة المركزية

ب) عدم تساوي القوة الجاذبة والطاردة المركزية

ج) القوة الجاذبة أكبر من القوة الطاردة المركزية

د) جميع ما سبق

٥٣ – من عيوب النموذج الذري لرذرفورد ....

أ) افتراضه أن معظم الذرة فراغ

ب) افتراضه أن كتلة الذرة تتركز فيها نواتها

ج) لم يوضح النظام الذي تدورفية الإلكترونات حول النواة

د) جميع ما سبق

٥٤- الفرض......... لا يعتبر ضمن فروض نموذج ذرة رذرفورد

أ) للإلكترونات مستويات طاقة محددة ب) معظم الذرة فراغ

ج) توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة د) الذرة متعادلة كهربيا

٥٥- عند تعريض الغازات لضغط منخفض في أنبوبة تفريغ كهربي فإنها ......

أ) تمتص أشعة ب) تنتج ضوء

ج) تبعث الفا د) كل ما سبق

٥٦- ...... هو عبارة الخطوط الدقيقة الملونة تفصل بينهما مساحات معتمة

أ) الطيف الخطي ب) طيف الانبعاث الخطي ج) طيف الانبعاث للذرات د) كل ما سبق

٥٧- الدليل علي أن حجم نواة الذرة صغير انه في تجربة رذرفورد ....

أ) ارتداد نسبة قليلة جدا من جسيمات النواه

ب) انحراف عدد قليل من جسيمات الفا

ج) نفاذ نسبة كبيرة من جسيمات الفا

د) كل ما سبق

٥٨- وضع العالم .... نموذج الذرة المصمتة .

أ) رذرفورد ب) طومسون ج) دالتون د) ب , ج معاً

٥٩- مكتشف نواة الذرة هو العالم ....

أ) رذرفورد ب) طومسون ج) دالتون د) ديموقراطيس

٦٠- طبقا لنظرية جون دالتون فان الذرة............

أ) تحتوي علي جسيمات موجبة ب) تحتوي علي جسيمات سالبة

تحتوي علي جسيمات متعادلة د) لا تحتوي علي جسيمات

٦١- إذا عملت أن فرق الطاقة بين المستوي L والمستوي K في ذرة الهيدروجين يساوي ١٠.٢ e v فإن فرق الطاقة بين المستوي M والمستوي L يساوي ....

أ) ١.٩ e v ب) ١٥.١ e v

ج) ١٠.٢ e v د) ٢٠.٤ e v

٦٢- تتكون ذرة رذرفورد من ....

أ) نوع واحد من الجسيمات ب) نوعين من الجسيمات
ج) ثلاثة أنواع من الجسيمات د) اكثر من ثلاثة أنواع من جسيمات

٦٣- في ضوء دراستك للنموذج الذري لرذرفورد يمكن الحكم بأنه نموذج ....

أ) ناجح تماما ب) قاصر تماما ج) قاصر نسبيا د) جميع ما سبق

٦٤- من فروض نظرية بور الذرية ....

أ) تدور الالكترونات حول النواة في مدارات دائرية متساوية في الطاقة
ب) تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات دائرية مختلفة في الطاقة
ج) أثناء دوران الإلكترون حول النواة فانه يفقد طاقته تدريجيا
د) لا توجد إجابة صحيحة

٦٥- القوة الطاردة المركزية المؤثرة علي أحد الكترونات المستوي N.......القوة الطاردة المركزية المؤثرة علي الكترونات المستوي M

أ) أكبر من ب) أصغر من ج) تساوي د)(أ),(ب) صحيحتان

٦٦- طاقة الإلكترون أثناء دورانه حول نواه في الحالة المستقرة (الأرضية)

أ- تقل ب- تزداد ج- تقل ثم تزداد د) تظل ثابتة

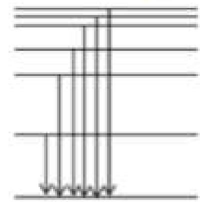
٦٧- يمكن استخدام النموذج الذري لبور في تفسير الطيف الخطي ل ......

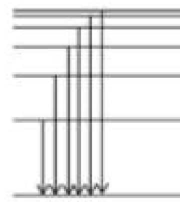
أ) H_1 ب) H_2^+ ج- Li_3^{+2} د) جميع ما سبق

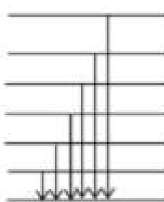
٦٨- في ضوء مفهومنا الحالي عن تركيب الذرة فإن أحد الافتراضات التالية يعتبر خاطئ ....

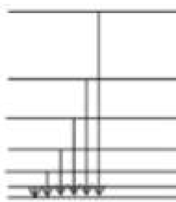
أ) كتلة الذرة مركزة في النواة .
ب) مناطق الفراغ بين مستويات الطاقة محرمة علي دوران الإلكترونات
ج) تدور الالكترونات حول النواة في الحالة المستقرة دون أن تفقد او تكتسب طاقة
د) تزداد طاقة الإلكترون كلما زاد عدد كمة الرئيس

-69 اي الاشكال الاتية يعبر عن عودة الالكترون المثار الي المستوى K طبقا لنظرية بور


أ


ب


ج


د

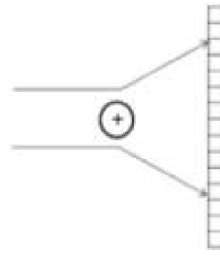
٧٠- الذرة المثارة هي ذرة اكتسبت قدر من الطاقة عن طريق ....

أ) التفريغ الكهربي ب) التسخين ج) التأين د) (أ+ ب) صحيحتان

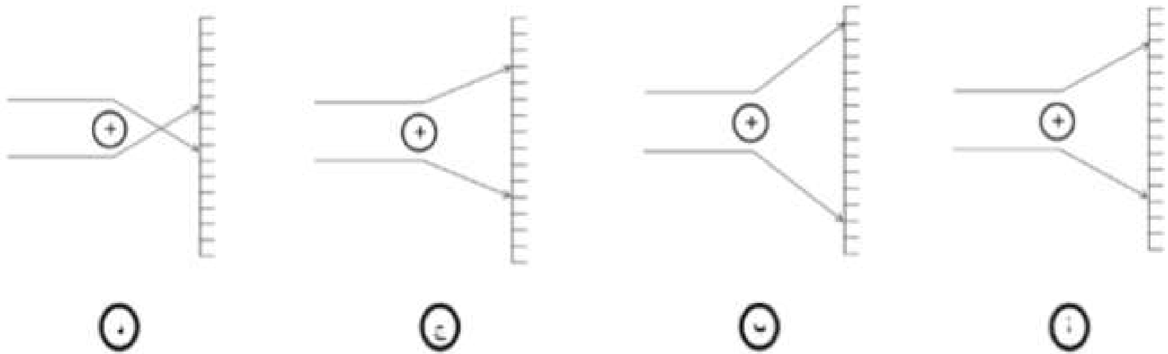
٧١ – توصل هايزنبرج إلي مبدأ عدم التأكد باستخدام ....

أ) فروض نظرية رذرفورد ب) فروض نظرية بور
ج) ميكانيكا الكم د) كل ما سبق

72- الشكل التالي يمثل جسيمات الفا التيّ انحرفتّ عند سقوطها عَلي صفيحة من $_{47}Ag$ سمكها 0.2 Cm



فاي الاشكال التالية يمثل جسيمات الفا التي انحرفت عند سقوطها علي صفيحة من $_{79}Au$ سمكها 0.2 Cm



٧٣- في ضوء مبدا هايزنبرج فإن العبارة ....تعتبر صحيحة

أ) يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون بالضبط حول النواه في وقت واحد بدقة

ب) يمكن تحديد مكان أو سرعة الالكترون أثناء حركته حول النواة

ج) التحدث بلغة الاحتمال هو الابعد من الصواب

د) لا توجد إجابة صحيحة

٧٤- عدد أوربيتالات المستوي الفرعي 3D = ...

أ) ٣ ب) ٥ ج) ٧ د) ٩

٧٥- مستوي الطاقة الرئيسي الذي يحتويه علي المستويات الفرعية (s , p , d) فقط هو......

أ) M ب) N ج) O د) جميع ما سبق

٧٦- مستوي الطاقة الرئيسي الذي يمكن ان يحتوي علي المستويات الفرعية (s , p , d) هو......

أ) M ب) N ج) O د) جميع ما سبق

٧٧- ليس من الممكن تواجد مستوي الطاقة الفرعي ....في ذرة ما .

أ) 5d ب) 1p ج) ٣p د) 2s

78- المستوي الفرعي (4f) يحتوي علي ....اوربيتال .

أ) ١ ب) ٣ ج) ٥ د) ٧

٧٩- مستوي الطاقة (N) يتشبع بعدد ....الكترون .

أ) ٢ ب) ٨ ج) ١٨ د) ٣٢

٨٠- أقصي عدد من الالكترونات يمكن أن يتواجد في مستوي الطاقة الرئيسي الخامس هو ....

أ) ٣٢ ب) ٢٥ ج) ١٠ د) ٥٠

٨١- يتشبع مستوي الطاقة الرئيسي الخامس نظريا ب ....الكترون .

أ) ٣٢   ب) ٢٥   ج) ١٦   د) ٥٠

٨٢- عدد مستويات الطاقة في أثقل الذرات وهي في حالتها المستقرة ....

أ) ٥   ب) ٦   ج) ٧   د)٨

٨٣- عدد الكم الرئيسي لأبعد الكترونات عن النواة في اثقل الذرات وهي في حالتها المستقرة ....

أ) ٥   ب)٦   ج) ٧   د) ٨

٨٤- كل من الحروف S ,P, d ,f ترمز إلي ....

أ) مستويات الطاقة الأساسية

ب) مستويات الطاقة الفرعية

ج) عدد أوربيتالات التي يحتوي عليها المستوي الفرعي

د) عدد الالكترونات المفردة في المستوي الفرعي الواحد

٨٥- يبين عدد الكم المغناطيسي (Ml) ....

أ) رقم المستوي الأساسي في الذرة

ب) عدد المستويات الفرعية

ج) عدد الاوربيتالات واشكالها في المستوي الفرعي

د) عدد الالكترونات في الاوربيتالات وإتجاهاتها.

٨٦- أقصي عدد من الأوربيتالات يتشبع بالإلكترونات في مستوي الطاقة الرئيسي الخامس هو...............

أ) ٩   ب) ١٦   ج) ٢٥   د) ٣٢

٨٧- أي من الخصائص التالية من خواص الطيف الذري ؟

أ) ينتج من إثارة ذرات عنصر في الحالة الغازية

ب) كل عنصر له طيف ذري خاص به

ج) يتكون من مناطق مضيئة متتابعة

د) ينشأ نتيجة انتقال الإلكترون من مستوي طاقة أعلي إلي مستوي أدني من طاقة

٨٨- أي من العبارات التالية يعتبر صحيحا فيما يخص الاوربيتال s

أ) يوجد في جميع المستويات الفرعية

ب) يزداد حجمة بزيادة قيمة n

ج) تزداد سعته بزيادة قيمة n

د) لا يتغير شكلة الكروي بتغير قيمة n

٨٩- أي الأزواج التالية يكون له نفس الطاقة في نفس الذرة ؟

أ) 2S ,3 S   ب) 2P,2 S   ج) $3p_x 2p_y$,   د) $4p_x, 4p_z$,

٩٠- عدد المستويات الفرعية في مستوي الطاقة الرئيسي (n) يساوي ....

أ) n   ب) n^2 ج) ٢n^2 د) ٢ L+1

٩١- عدد الاوربيتالات في مستوي الطاقة الرئيسي (n) يساوي ....

أ) n   ب) n^2 ج) ٢n^2 د) ٢ L+1

٩٢- عدد الالكترونات التي يتشبع بها مستوي الطاقة الرئيسي (حتي الرابع) يساوي ......

أ) n^2 ب) $٢n^2$ ج) $٢L+1$ د) 2(2L+1)

93- عدد الاوربيتالات في مستوي الطاقة الفرعي يساوي ....

أ) n^2 ب) $٢n^2$ ج) $٢L+1$ د) 2(2L+1)

٩٤- عدد الالكترونات التي يتشبع بها مستوي الطاقة الفرعي يساوي ....

أ) n^2 ب) $٢n^2$ ج) $٢L+1$ د) 2(2L+1)

٩٥- تتشابه اوربيتالات المستوي الفرعي3P في ....

أ) الشكل ب) الطاقة

ج) سعتها من الالكترونات د) جميع ما سبق

٩٦- تختلف اوربيتالات المستوي الفرعي3P في ....

أ) الشكل ب) الطاقة ج) سعتها من الالكترونات د) الاتجاهات الفرعية

٩٧- تختلف اوربيتالات المستوي الفرعي 4S,3S,2S في ....

أ) أ) الشكل ب) الطاقة ج) سعتها من الالكترونات د) الاتجاهات الفرعية

٩٨- يتشابه أي اوربيتال من اوربيتالات المستوي الفرعي 4P مع أي اوربيتال من اوربيتالات المستوي الفرعي 4d

أ) الشكل ب) الطاقة ج) سعتها من الالكترونات د) جميع ما سبق

99- عنصر الكروم cr_{24} تتوزع الكتروناته في عدد .... اوربيتال

أ) ١٢ ب) ١٣ ج)١٥ د) ٢٤

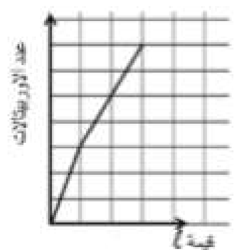
١٠٠- عنصر الكريبتون kr_{36} تتوزع الكتروناته في عدد .... مستوي فرعي

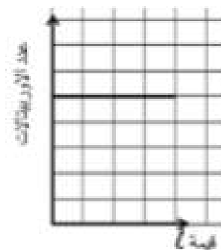
أ) ١٨ ب) ٣٦ ج) ٨ د) ٤

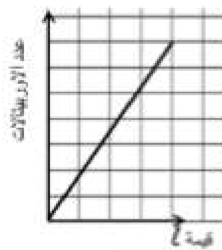
١٠١- عنصر الحديد fe_{26} تتوزع إلكتروناته في عدد .... مستوي طاقة رئيسي

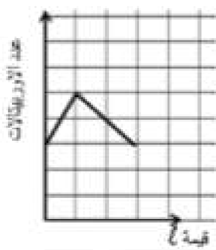
أ) ١٢ ب) ١٣ ج)١٥ د) ٢٤

-102 أي الاشكال البيانية التالية يعبر تعبيرا صحيحاً عن العلاقة بين قيمة ℓ للمستوى الفرعي وعدد اوربيتالات المستوى الفرعي ؟









أ ب ج د

١٠٣- من القيم المحتملة لعدد الكم (n) ....

أ) ٠ ب) $+\frac{1}{2}$ ج) ٢ د) -3

١٠٤- عدد الكم ....يمكن أن ياخذ القيمة صفر

أ) الثانوي ب) المغناطيسي ج) المغزلي د)(أ), (ب)

١٠٥- اذا كانت أعداد الكم اربعة للإلكترون الأخير في ذرة عنصر هي كما يلي :-

N=4 , L=1 , ml=-1 , $m_s= -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو ....

أ) 31 ب) 32 ج) 33 د) 34

106- اذا كانت أعداد الكم اربعة للإلكترون الأخير في ايون فلز ثنائي التكافؤ هي كما يلي :-

N=3 , L=1 , ml=+1 , $m_s= -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو ....

أ) 10 ب) 11 ج) 12 د) 20

107-اذا كانت أعداد الكم اربعة للإلكترون الأخير في ايون فلز احادي التكافؤ هي كما يلي :-

N=2 , L=1 , ml=+1 , $m_s= -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو ....

أ) 10 ب) 11 ج) 12 د) 20

١٠٨- اذا كانت أعداد الكم اربعة للإلكترون الأخير في ايون لا فلز ثنائي التكافؤ هي كما يلي

N=3 , L=1 , ml=+1 , $m_s= -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو ....

أ) 16 ب) 17 ج) 18 د) 20

109- اذا كانت أعداد الكم اربعة للإلكترون الأخير في ايون لا فلز أحادي التكافؤ هي كما يلي

N=3 , L=1 , ml =+1 , $m_s= -\frac{1}{2}$

فإن العدد الذري للعنصر هو ....

أ) 16 ب) 17 ج) 18 د) 20

110- اذا احتوي تحت مستوي الطاقة الذي له اعداد الكم (l=2 , n=3) علي ٨ إلكترونات فإن عدد اوربيتالاته نصف الممتلئة تساوي ....

أ) ١ ب) ٢ ج) ٣ د)٥

١١١- إذا احتوت ذرة عنصر في الحالة المستقرة علي ٧ مستويات طاقة رئيسية

فإن مستوي الطاقة (p) يتشبع بعدد من الالكترونات يساوي ....ويحتوي علي عدد من الالكترونات لا يزيد عن ....

فإن مستوي الطاقة (Q) يتشبع بعدد من الالكترونات يساوي ....ويحتوي علي عدد من الالكترونات لا يزيد عن ....

أ) ٣٢-٣٢-٣٢-٣٢ ب) ٣٢-١٨-٣٢-٨ ج) ١٨-١٨-٨-٨ د) ١٨-٨-٨-٨

١١٢- اذا تشبع مستوي طاقة رئيسي بالإلكترونات فإن النسبة بين عدد إلكتروناته وعدد اوربيتالاته هي ....

ا) ١:١ ب) ٢:١ ج) ١:٢ د)١:٣

١١٣- النسبة بين عدد الإلكترونات اللازمة لتشبع المستوي L وعدد الإلكترونات اللازمة لتشبع المستوي N

أ) ١:١ ب) ٢:١ ج) ٣:١ د) ٤:١

١١٤- اذا احتوت المستوي الفرعي d علي الكترونات مجموع اعداد الكم المغزلية لها يساوي ٢ ونرمز له بالرمز ....

أ) d^2 ب) d^5 ج) d^6 د) d^8

115- إذا احتوت ذرة عنصر علي ٣ مستويات طاقة رئيسية وكان مجموع اعداد الكم المغزلية لإلكتروناتها = ١ فإن العدد الذري لعنصر هو ....

أ) ١٤ ب) ١٥ ج) ١٦ د) (أ , ج) معاً

١١٦- فيما يلي اعداد الكم الأربعة لاحد الالكترونات ، أي هذه الاحتمالات غير صحيح ؟

	M_s	ML	L	n
أ	$+\frac{1}{2}$	-2	3	٤
ب	$-\frac{1}{2}$	-3	3	٤
ج	$+\frac{1}{2}$	0	0	٤
د	$-\frac{1}{2}$	-3	4	٤

١١٧- فيما يلي اعداد الكم الأربعة لاحد الالكترونات ، أي هذه الاحتمالات غير صحيح ؟

	M_s	ML	L	n
أ	$+\frac{1}{2}$	+2	3	٤
ب	$+\frac{1}{2}$	+٢	٢	٣
ج	$-\frac{1}{2}$	٠	٢	٣
د	$+\frac{1}{2}$	+3	٢	٣

١١٨- المستويات الفرعية 3S, 3p , 3d ....

أ) متساوية في الطاقة ومتشابهة في الشكل ب) متساوية في الطاقة ومختلفة في الشكل

ج) متقاربة في الطاقة ومختلفة في الشكل د) متقاربة في الطاقة ومتشابهة في الشكل

١١٩- تم اكتشاف مستويات طاقة فرعية بخلاف S, P, d, f ومنها مستويات الفرعية g, h, i وعدد الكم الثانوي لكل منهما كما هو مبين في الجدول التالي

i	h	g	المستوي الفرعي
6	5	4	L

١٢٠- في ضوء ما سبق أجب عما يلي :-

ا) ماهي عدد الاوربيتالات المستوي الفرعي i ؟

أ) ٦ ب) ١٢ ج) ١٣ د) ٣٦

II) ما عدد الالكترونات التي يتشبع بها المستوي الفرعي h ؟

أ) ١٠ ب) ١١ ج) ٢٢ د) ٢٥

III) بفرض اكتشاف عناصر جديدة الكتروناتها الخارجية تقع في المستويات الفرعية سالفة الذكر فإن الترتيب التصاعدي حسب الطاقة يكون ....

أ) 7P< 6d<6g<6h ج) 6d < 7P <6g<6h

ب) 6h < 6g <6d <7P د) 6g < 6h<6d< 7P

121- التركيب الالكتروني لذرة الفضة Ag_{47} هو ....

أ) [k r] ,$5S^2$,$4d^9$ ب) [k r] ,$5S^2$,$4d^6$, $5p^3$

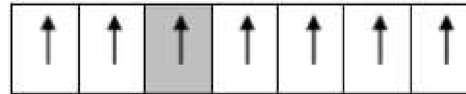
ج) [k r] ,$4S^1$,$3d^9$ د) [k r] ,$5S^1$,$4d^{10}$

122- التركيب الالكتروني لذرة الموليبدنيوم mo_{42} هو ....

أ) [k r] ,$5S^2$,$4d^4$ ب) [A r] ,$5S^1$,$4d^5$

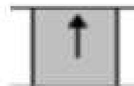
ج) [k r] ,$4S^1$,$3d^4$ د) [k r] ,$5S^1$,$4d^5$

122- اذا كان الشكل التالي يبين التركيب الالكتروني للمستوي الفرعي الاخير لذرة عنصر يحتوي علي 6 مستويات طاقة رئيسية



اجب عما يلي :-

(ا) العدد الذري للعنصر يساوي ....

(ب) اكتب في الجدول التالي اعداد الكم الاربعة للإلكترون 

n	ℓ	mℓ	ms

أسئلة النظام الحديث (٢)

أختر الاجابة الصحيحة فيما يلي :-

١- المستويات الحقيقية للطاقة في الذرة ....

أ) مستويات الطاقة الرئيسية ب) مستويات الطاقة الفرعية

ج) الاوربيتالات د) جميع ما سبق

٢- في مجموعة العناصر k_{19} , SC_{21} , cr_{24} ,Ge_{32}, kr_{36}

فإن عدد العناصر التي تحتوي ذراتها علي الكترونات مفردة اوربيتالاتها =..........

أ)٢ ب) ٣ ج) ٤ د) ٥

٣- عدد العناصر النبيلة التي تركيبها الالكتروني الخارجي nS^2 , np^6 **هو ......**

أ) ٧ ب) ٦ ج) ٥ د) ٤

٤- عدد العناصر النبيلة التي تحتوي ذراتها علي الكترونات لها عدد كم ثانوي = ١ هو ....

أ) ٧ ب) ٦ ج) ٥ د) ٤

٥- العنصر الذي تركيبة الالكتروني الخارجي nS^2 , np^4 **وتحتوي ذرتة علي ٥ مستويات طاقة رئيسية عدده الذري = ...**

أ) ٤٠ ب) ٤٢ ج) ٥٢ د) ٨٤

٦- يتشابه الالكترون الأخير في كل عنصر من عناصر المجموعة الواحدة بالجدول الدوري في ....

أ) عدد الكم الرئيسي والثانوي ب) عدد الكم الثانوي و المغناطيسي

ج) عدد الكم الثانوي والمغزلي د) (ب) , (ج) معــــــــــاً

٧- العنصر الذي تحتوي ذرته علي ثلاث الكترونات مفرده عدد الكم الثانوي لها يساوي ١ وعدد الكم الرئيسي لها يساوي ٤ = ...

أ) As_{33} ب) V_{23} ج) Sc_{21} د) Ga_{31}

٨- عدد العناصر في الدورة الرابعة التي جميع الكتروناتها في حالة ازدواج = ...

أ) ٢ ب) ٣ ج) ٤ د) ٥

٩- عدد العناصر في الدورة الرابعة التي تحتوي ذراتها علي إلكترون مفرد=....

أ) ٢ ب) ٣ ج) ٤ د) ٥

١٠- العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي ٤ مستويات طاقة رئيسية و٥ الكترونات مفرده هو ....

أ) ٢٣ ب) ٢٤ ج) ٢٥ د) (ب) , (ج) معاً

١١- العدد الذري لعنصر تحتوي ذرته علي ٤ مستويات طاقة رئيسية و٦ الكترونات مفرده هو ....

أ) ٢٣ ب) ٢٤ ج) ٢٥ د) ٢٦

١٢- العدد الذري لعنصر من الدورة الخامسة تحتوي ذراته علي اوربيتالين فقط من اوربيتالات P مشبعة بالإلكترونات هو ....

أ) ٥٣ ب) ٥٢ ج) ٤٦ د) ٤٥

١٣- العدد الذري لعنصر من الدورة الخامسة تحتوي ذراته علي اوربيتالين فقط من اوربيتالات d مشبعة بالإلكترونات هو ....

أ) ٥٣ ب) ٥٢ ج) ٤٦ د) ٤٥

14- العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $5d^2$, $4F^{14}$, $6\ S^2$ ينتمي الي ....

أ) السلسلة الانتقالية الثانية ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

ج) سلسلة الانثانيدات د) سلسلة الاكتينيدات

١٥- العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $5d^1$, $4F^1$, $٧\ S^2$ ينتمي الي ....

أ) السلسلة الانتقالية الثانية ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

ج) سلسلة الانثانيدات د) سلسلة الاكتينيدات

١٦- العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $6d^1$, $5F^{14}$, $٧\ S^2$ ينتمي الي ....

أ) السلسلة الانتقالية الثانية ب) السلسلة الانتقالية الثالثة

ج) سلسلة الانثانيدات د) سلسلة الاكتينيدات

١٧- العنصر الذي تركيبه الالكتروني الخارجي $4p^1$, $3d^{10}$, $٤\ S^2$ يشبه في خواصه العنصر ....

أ) AL_{13} ب) Tl_{81} ج) SC_{21} د) (أ) , (ب)

١٨- عنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 2A يكون عدد الالكترونات التي عدد الكم الثانوي لها يساوي ١ هو ....

أ) ٨ ب) ١٠ ج) ١٢ د) ٢٠

19- عدد العناصر التي يكون أكبر عدد كم رئيسي في توزيعها الالكتروني يساوي ٥ ...

أ) ٢ ب) ٨ ج) ١٨ د) ٣٢

٢٠- عدد العناصر التي يكون أكبر عدد كم رئيسي في توزيعها الالكتروني يساوي ٦ ...

أ) ٢ ب) ٨ ج) ١٨ د) ٣٢

٢١- الالكترون التاسع عشر في ذرة الكروم cr_{24} يكون له نفس أعداد الكم لأخر الكترون في ذرة ....

ا) k_{19} ب) Rb_{37} ج) MO_{42} د) جميع ما سبق

٢٢- أكبر عدد من الالكترونات المفردة يوجد في ....

أ) cr_{24} ب) mn_{25}^{+2} ج) mn_{25}^{+3} د) mn_{25}^{+5}

23- التوزيع الالكتروني لأيون الكوبلت lv هو ....

أ) [Ar] , $4S^2$, $3d^7$ ب) [Ar] , $4S^2$, $3d^{10}$, $4p^1$

ج) [Ar] , $4S^0$, $3d^5$ د) [Ar] , $4S^2$, $3d^3$

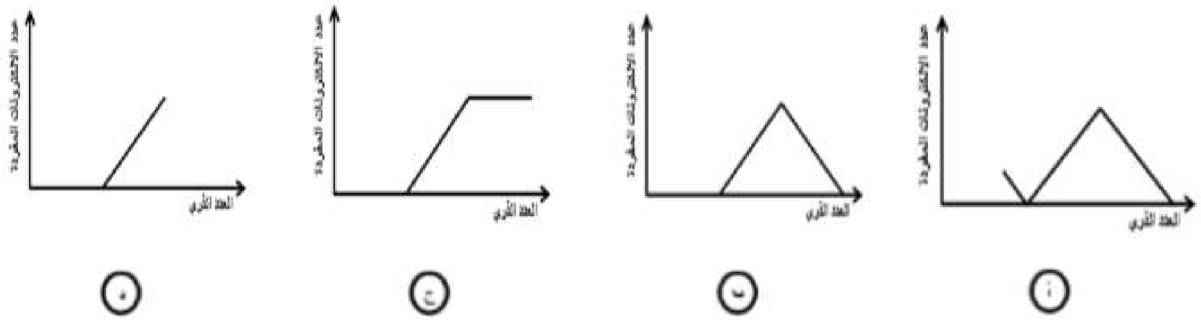
٢٤- يتساوى عدد الالكترونات المفردة في كل مما يلي عدا :-

أ) mn_{25} ب) mn_{25}^{+2} ج) fe_{26}^{+3} د) cr_{24}

25- العدد الذري للعنصر الذي تحتوي ذرته علي أربعة اوربتالات ممتلئة يساوي ..

أ) ٤ ب) ٨ ج) ٩ د) ١٦

٣٦) الشكل الذي يعبر عن العلاقة بين عدد الالكترونات المفردة والعدد الذري لعناصر الدورة الثالثة ......



٢٧- أي من العبارات الاتية تعتبر أيوني $^{26}_{12}mg^{2+}$, $^{27}_{13}AL^{+a}$

١) عدد البروتينات في mg^{2+} أكبر من عدد البروتونات في AL^{3+}

٢) عدد النيوترونات في كل من mg^{+2} , AL^{3+} أكبر من عدد البروتونات في كل منهما

٣) التركيب الالكتروني لكل من mg^{+2} , AL^{3+} متشابه

٤) عدد النيوترونات في كل من mg^{+2} , AL^{3+} متساوي

أ) (١),(٢) فقط　　　　ب) (١) , (٣) فقط

ج) (٣),(٤) فقط　　　　د) (٢),(٣), (٤) فقط

٢٨- إذا علمت إن X , Y عنصران متتاليان في نفس الدورة

وعدد بروتونات العنصر Y أكبر مما يلي :-

m_s	m_l	L	n	
$-\frac{1}{2}$	+2	2	3	أعداد الكم لأخر إلكترون في العنصر x
				أعداد الكم لأخر إلكترون في العنصرy

29- إذا علمت إن A , B عنصران متتاليان في نفس المجموعة وعدد بروتونات العنصر B أكبر مما يلي :-

m_s	m_l	L	
$+\frac{1}{2}$	+1	2	أعداد الكم لأخر إلكترون في العنصر A
			أعداد الكم لأخر إلكترون في العنصرB

٣٠) نصف قطر ذرة الفلور يعرف بأنه ....

أ) المسافة بين النواه وأبعد إلكترون

ب) نصف المسافة بين مركزي الذرتين في جزيء HF

ج) نصف المسافة بين مركزي الذرتين في جزيء F_2

د) نصف المسافة بين ذرتين متحدين

٣١) تتساوي الشحنة الفعالة للنواة مع شحنة نواة في ذرة ....

أ) H ب) He ج) li د) Be

32) أكبر نصف قطر يكون لعنصر ....

أ) Ga_{31} ب) Br_{35} ج) f_9 د) c_6

33) أكبر نصف قطر يكون لعنصر...........

أ) Ge_{32} ب) Te_{52} ج) Se_{34} د) sn_{50}

34) أكبر نصف قطر بين الأصناف التالية يكون ل......

أ) o_8 ب) o_8^{-2} ج) s_{16} د) s_{16}^{-2}

35) ذرات العناصر $(K_{19}$ ، Mg_{12} ، $Na_{11})$ ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....

أ) $K_{19} > Mg_{12} > Na_{11}$ ج) $Mg_{12} > Na_{11} > k_{19}$

ب) $Na_{11} > Mg_{12} > K_{19}$ د) $k_{19} > Na_{11} > Mg_{12}$

٣٦- ذرات العناصر $(f_9$ ، si_{14} ، $s_{16})$ ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....

أ) $f_9 > si_{14} > s_{16}$ ج) $f_9 > s_{16} > si_{14}$

ب) $s_{16} > si_{14} > f_9$ د) $si_{14} > s_{16} > f_9$

٣٧- الأصناف $(s$ ، s^+ ، $s^-)$ ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....

أ) $s^+ > s^- > s$ ج) $s > s^- > s^+$

ب) $s^+ > s > s^-$ د) $s^- > s > s^+$

٣٨- الأصناف $(f_9$ ، o_8 ، $^{2-}_{8}o)$ ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....

أ) $f_9 > o_8 > {}^{2-}_{8}o$ ج) $^{2-}_{8}o > o_8 > f_9$

ب) $^{2-}_{8}o > f_9 > o_8$ د) $o_8 > {}^{2-}_{8}o > f_9$

٣٩- الأصناف $(9\ f^-$ ، $8\ o^{-2}$, $12\ mg^{+2})$ ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي :-

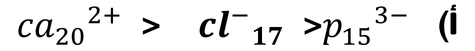
أ) $8\ o^{-2} > 9\ f^- > 12\ mg^{+2}$

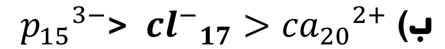
ب) $9\ f^- > 8\ o^{-2} > 12\ mg^{+2}$

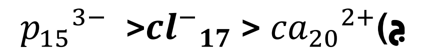
ج) $12\ mg^{+2} > 8\ o^{-2} > 9\ f^-$

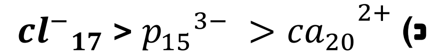
د) $12\ mg^{+2} > 9\ f^- > 8\ o^{-2}$

٤٠- الأصناف (p_{15}^{3-} , ca_{20}^{2+} , cl^-_{17}) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....

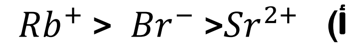

أ) $ca_{20}^{2+} > cl^-_{17} > p_{15}^{3-}$

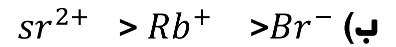

ب) $p_{15}^{3-} > cl^-_{17} > ca_{20}^{2+}$

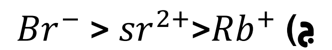

ج) $p_{15}^{3-} > cl^-_{17} > ca_{20}^{2+}$

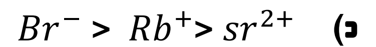

د) $cl^-_{17} > p_{15}^{3-} > ca_{20}^{2+}$

41) الأصناف (Br^- , Sr^{2+} , Rb^+) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....


أ) $Rb^+ > Br^- > Sr^{2+}$

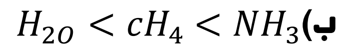

ب) $sr^{2+} > Rb^+ > Br^-$


ج) $Br^- > sr^{2+} > Rb^+$

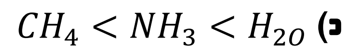

د) $Br^- > Rb^+ > sr^{2+}$

42) الأصناف (NH_3 , H_{2O} , cH_4) ترتب تصاعديا حسب نصف القطر كالتالي ....


أ) $H_{2O} < NH_3 < cH_4$


ب) $H_{2O} < cH_4 < NH_3$


ج) $CH_4 < NH_3 < H_{2O}$


د) $CH_4 < NH_3 < H_{2O}$

٤٣) الأصناف (KCL, k F, CSCL) كالتالي ....

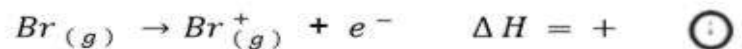

أ) KF < KCL < CSCL

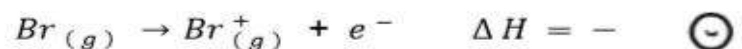

ب) KCL < KF < CSCL

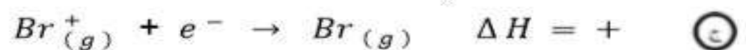

ج) CSCL< KCL < KF

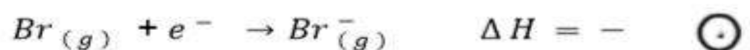

د) CSCL < KF < KCL

٤٤) يمثل جهد التأين الاول للبروم بالمعادلة ....

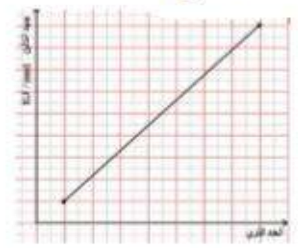

أ) $Br_{(g)} \rightarrow Br^+_{(g)} + e^- \quad \Delta H = +$

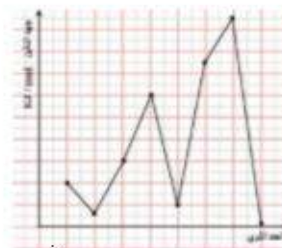

ب) $Br_{(g)} \rightarrow Br^+_{(g)} + e^- \quad \Delta H = -$

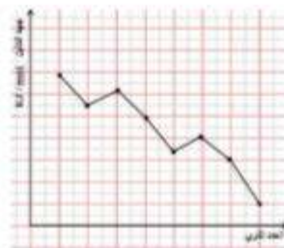

ج) $Br^+_{(g)} + e^- \rightarrow Br_{(g)} \quad \Delta H = +$

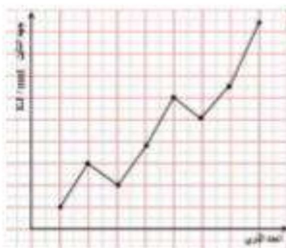

د) $Br_{(g)} + e^- \rightarrow Br^-_{(g)} \quad \Delta H = -$

45) الشكل الذي يعبر عن تدرج جهد التأين لعناصر الدورة الثالثة هو ....


أ)


ب)


ج)


د)

٤٦) أصغر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) Si_{14} ب) C_6 ج) AL_{13} د) B_5

٤٧) أكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) Na_{11} ب) Mg_{12} ج) AL_{13} د) ca_{20}

٤٨) أكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) Ne_{10} ب) N_7 ج) Be_4 د) Li_3

٤٩) أكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) o_8 ب) N_7 ج) Be_4 د) Li_3

٥٠) أكبر جهد تأين أول يكون لعنصر ....

أ) Na_{11} ب) Sr_{38} ج) Be_4 د) Rb_{37}

51) أكبر جهد تأين ثاني يكون لعنصر ....

أ) Ne_{10} ب) Ar_{18} ج) Na_{11} د) 52K_{19}

٥٢) أكبر جهد تأين ثاني يكون لعنصر ....

أ) ca_{20} ب) Mg_{12} ج) Na_{11} د) K_{19}

53) أكبر جهد تأين ثالث يكون لعنصر ....

أ) Na_{11} ب) Mg_{12} ج) AL_{13} د) Ar_{18}

54) أكبر جهد تأين رابع يكون لعنصر ....

أ) Na_{11} ب) Mg_{12} ج) AL_{13} د) Ar_{18}

55) أكبر عناصر الجدول الدوري في طاقة التأين هو عنصر .....

أ) H_1 ب) He_2 ج) CS_{55} د) Rn_{86}

56) إذا كان جهد التأين الأول لعنصر الكلور يساوي 1251 kJ/MOL فأن جهد تأين عنصر اليود يساوي ....kJ/MOL

أ) ١٢٥١ ب) ١٤٠٠ ج) ٢٥٠٠ د) ١٠٠٠

٥٧) ترتب العناصر (Mg_{12} , AL_{13} , CL_{17}) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) $CL_{17} > AL_{13} > Mg_{12}$ ب) $CL_{17} > Mg_{12} > AL_{13}$

ج) $Mg_{12} > AL_{13} > CL_{17}$ د) $Mg_{12} > CL_{17} > AL_{13}$

٥٨) ترتب العناصر (s_{16} , ca_{20} , o_8, se_{34}) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) O < S < Ca < Se ب) o < S < Se < ca

ج) Ca < Se < S < O د) se < ca < S < O

59) ترتب العناصر (Na_{11} , AL_{13} , K_{19}, s_{16}) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) Na < AL < S < K ب) K < S < AL < Na

ج) K < AL < Na < S د) K < Na < AL < S

60) ترتب العناصر (k_{19}, Na_{11} , c_6 , si_{14}) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) K < Na< si < c　　ب) c < Si < Na < k

ج) si < c < k < Na　　د) Na < k < c < si

61) ترتب العناصر (k_{19}, Na_{11}, p_{15} , Ar_{18} , Ne_{10}) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) K < Na < P < Ar < Ne　　ب) K < Na < P < Ne < Ar

ج) Ne < Na < P < Ar < K　　د) Ar < Ne < P < Na < K

62) ترتب العناصر (O_8, N_7 , B_5 , Be_4) حسب جهد التأين الأول كالتالي ....

أ) Be < B < N < O　　ب) B< Be < o < N

ج) O < N < B < Be　　د) N < O < Be < B

63) ترتب العناصر (Ne_{10}, c_6 , B_5 , Li_3) حسب جهد التأين الثاني كالتالي ....

أ) Li < B < c < Ne　　ب) B< Be < o < N

ج) c < B < Ne < Li　　د) c < B < Li < Ne

64) ترتب العناصر (N_7, c_6 , B_5) حسب جهد التأين الثالث كالتالي ....

أ) C < N < B　　ب) N< C < B

ج) B < N < C　　د) B < C < N

65) يمثل الميل الالكتروني للبروم بالمعادلة ....



$Br_{(g)} \rightarrow Br^{+}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = +$ (أ)



$Br_{(g)} \rightarrow Br^{+}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = -$ (ب)



$Br^{+}_{(g)} + e^{-} \rightarrow Br_{(g)} \quad \Delta H = +$ (ج)



$Br_{(g)} + e^{-} \rightarrow Br^{-}_{(g)} \quad \Delta H = -$ (د)

66) الميل الالكتروني لعنصر ....يقترب من الصفر

أ) N_7　　ب) c_6　　ج) B_5　　د) Li_3

67) أكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

أ) N_7　　ب) c_6　　ج) Be_4　　د) Li_3

68) أكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

أ) f_9　　ب) cL_{17}　　ج) Br_{35}　　د) I_{53}

69) أكبر ميل الكتروني يكون لعنصر ....

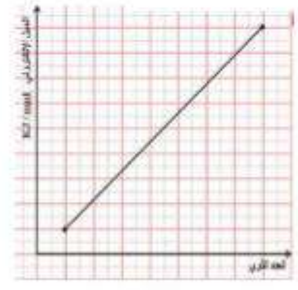
أ) f_9　　ب) o_8　　ج) c_6　　د) Li_3

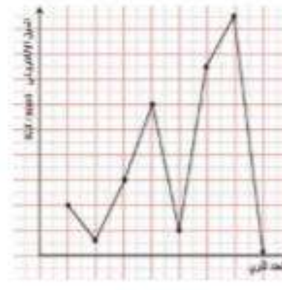
70) ترتب العناصر ($I_{53}, Br_{35}, CL_{17}, F_9$) حسب الميل الالكتروني كالتالي .....

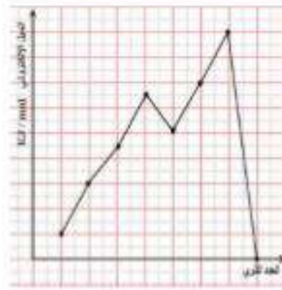
أ) I < Br < cl < F　　ب) F < cl < Br < I

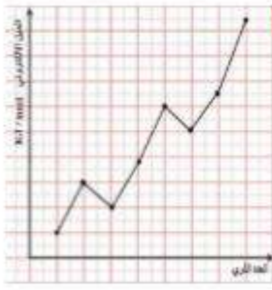
ج) I < Br < F < Cl　　د) F < I < Br < CL

71 - الشكل الذي يعبر عن تدرج الميل الإلكتروني لعناصر الدورة الثالثة هو ....


(أ)


(ب)


(ج)


(د)

٧٢) ترتب العناصر (li_3, Be_4, C_6, O_8) حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

أ) Be < Li < C < O　　ج) O < C < Li <Be

ب) Li < Be < c <o　　د) o < c < Be < Li

73) ترتب العناصر (F_9, O_8, N_7) حسب الميل الالكتروني كالتالي .....

أ) F < O <N　　ب) F < N < O

ج) N < O <F　　د) O < N <F

74) ترتب الأصناف (O_8 , $O_8{}^{2+}$, $O_8{}^{2-}$)حسب جهد التأين كالتالي ....

أ) O^{2+} < O < O^{2-}　　ب) O < $O^{2+} < O^{2-}$

ج) O < $O^{2-} < O^{2+}$　　د) $O^{2-} <$ O < O^{2+}

٧٥)) ترتب الأصناف (O_8 , $O_8{}^{+}$, $O_8{}^{-}$)حسب الميل الالكتروني كالتالي ....

أ) O^{+} < O < O^{-}　　ب) O < $O^{+} < O^{-}$

ج) O < $O^{-} < O^{+}$　　د) $O^{-} <$ O < O^{+}

٧٦) أكبر العناصر قابلية لفقد الالكترونات أثناء التفاعل هو عنصر ....

أ) F_9　　ب) He_2　　ج) CS_{55}　　د) CL_{17}

7٧) أكبر العناصر قابلية الكترونية هو عنصر ....

أ) F_9　　ب) He_2　　ج) CS_{55}　　د) CL_{17}

٧٨) أكبر عنصر في السالبية الكهربية ....

أ) F_9　　ب) Br_{35}　　ج) I_{53}　　د) CL_{17}

79) أقل عنصر في السالبية الكهربية ....

أ) F_9　　ب) H_1　　ج) CS_{55}　　د) I_{53}

80) عناصر المجموعة .... لها أعلي سالبية كهربية

أ) ١　　ب) ٧　　ج) ١٧　　د) ١٨

٨١) السالبية الكهربية لعنصر AL_{13} تساوي السالبية الكهربية لعنصر ....

أ) Ba_{56}　　ب) Be_4　　ج) Mg_{12}　　د) Sr_{38}

82) إذا كان الترتيب الالكتروني الخارجي للعنصر x هو Ns^2,Np^1 فإن صيغة أكسيد العنصر .....

أ) m o ب) mo_3 ج) $m_3 o_2$ د) $m_2 o_3$

٨٣) يتساوى عدد الالكترونات في الأيون الموجب مع عدد الالكترونات في الأيون السالب في ملح ....

أ) Mg o ب) Mgf_2 ج) k f د) أ, ب معا

84) تتميز الفلزات بالخواص التالية ماعدا ....

أ) ميلها الالكتروني صغير ب)خواص كهرو موجبة

ج) جهد تأينها كبير د) نصف قطر ذراتها كبير

٨٥) يستخدم عنصر ......في صنع الترانزستور

ا) Ga ب) Ge ج) se د) cs

٨٦) عنصران Y , X التوزيع الالكتروني لكل منهما كما هو مبين وماهي الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحادهما ؟

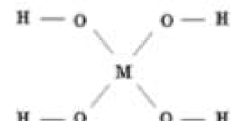
X :- [He] , $2S^1$ Y : - [Ne] , $3S^2$, $3P^4$

أ) $x y_2$ ب) $x_2 y$ ج) $y x_2$ د) y x

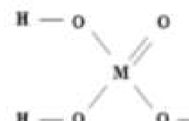
87) العناصر C_{19} , B_{36} , A_{35} يتحد منها.......

أ) B مع C ب) B مع B ج) A مع B د) C مع A

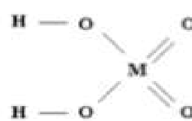
88) اقوي حمض من الاحماض الاتية هو الذي تمثله الصيغة البنائية ....



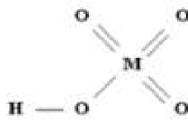
أ



ب



ج



د

89) يتفاعل .... مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مكونا ملح وماء

أ) SNO ب) so_2 ج) mg o د) أ , ب معا

90) لا يتفاعل .... مع حمض الهيدروكلوريك

أ) Zn O ب) so_2 ج) ca O د) أ , ب معا

91) يعتبر .... من الأكاسيد القلوية.

أ) Fe o ب) cu o ج) k_2 o د) جميع ما سبق

92) يعتبر .... من الأكاسيد القاعدية ولا يعتبر من الأكاسيد القلوية

أ) ca O ب) Zn O ج) Fe o د) جميع ما سبق

٩٣) تعتمد قوة الحمض الا كسجيني علي عدد الذرات ....في جزئ الحمض .

أ) الهيدروجين ب) الأكسجين المرتبطة بذرات الهيدروجين

ج) الأكسجين المرتبطة بذرة اللافلز فقط د) الأكسجين

٩٤) حمض الأرثوفوسفوريك أقوي من حمض ....

أ) بيرو كلوريك ب) كبريتيك ج) النيتريك د) ارثو سليكونيك

٩٥) نسبة n:m في الصيغة الهيدروكسيلية لحمض ....هي ١:١

أ)الأرثوفوسفوريك ب) ارثو سليكونيك ج) الكبريتيك د) البيروكلوريك

٩٦) حمض الأرثوفوسفريك ....

أ) يحتوي علي ثلاث ذرات أكسجين مرتبطة بذرة الفسفور واحدة

ب) أضعف من حمض الهيدروكلوريك

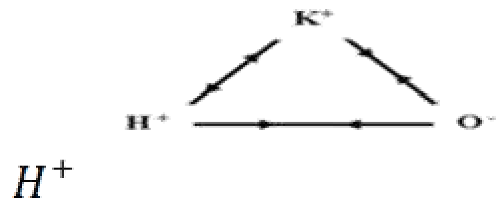
ج) يتفاعل مع أكاسيد اللافلزات مكونا ملح وماء

د) جميع ما سبق

٩٧) في NaoH قوة التجاذب بين Na^{+}, O^{-2}......... قوة التجاذب بين H^{+}, O^{-2}.........

أ) < ب) > ج) = د) ≥

98) في الشكل المقابل ....



H^{+}

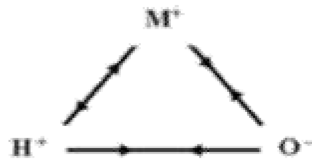
أ) يزداد انجذاب o^{--} لأيون

ب) يزداد انجذاب o^{--} لأيون K^{+}

ج) تقوي الرابطة بين o^{--} لأيون K^{+}

د) يحدث تأين وينتج حمض

99) في الشكل المقابل إذا كانت Mتمثل ذرة لافلز...........



أ) يزداد انجذاب o^{--} لأيون H^{+}

ب) يزداد انجذاب o^{--} لأيون M^{+}

ج) تقوي الرابطة بين o^{--} لأيون H^{+}

د) يحدث تأين وينتج قلوي

١٠٠) عدد تأكسد الكوبلت في المتراكب $[K_3co(NO_2)_6]$ يساوي ....

أ) ٠ ب) +٤ ج) +٣ د) -٤

١٠١) هيدروكسيد الالومنيوم $AL(OH)_3$ من المواد المترددة وعند إضافة محلول NaOHوإليه فإن قوة التجاذب بين AL^{+3}, O^{-2} تصبح ......قوة التجاذب بين H^{+}, O^{-2}

أ) < ب) > ج) = د) (أ) أو (ب)

١٠٢) هيدروكسيد الالومنيوم $AL(OH)_3$ من المواد المترددة وعند إضافة حمض HCL المخفف إليه فإن قوة التجاذب بين AL^{+3} , O^{-2} تصبح ...... قوة التجاذب بين H^{+} , O^{-2}

أ) < ب) > ج) = د) (أ) أو (ب)

١٠٣) عند تأكسد ذرة عنصر فإن ذلك يكون مصحوب ......

أ) نقص نصف القطر مع انطلاق طاقة حرارية

ب) زيادة نصف القطر مع انطلاق طاقة حرارية

ج) نقص نصف القطر مع امتصاص طاقة حرارية

د) زيادة نصف القطر مع امتصاص طاقة حرارية

١٠٤) كل مما يأتي يعد عملية أكسدة، عدا ....

أ) الاتحاد بالأكسجين ب) فقد الهيدروجين ج) اكتساب الكترونات د) زيادة عدد التأكسد

١٠٥) الاختزال هو ....

أ- فقد الكترونات ب- فقد الهيدروجين ج- نقص عدد التأكسد د- الاتحاد بالأكسجين

١٠٦) زيادة عدد تأكسد ذرة فلز في الحالة المفردة الغازية هي عملية ....

أ) يصحبها انطلاق طاقة حرارية ب) لا يصحبها انطلاق أو امتصاص طاقة حرارية

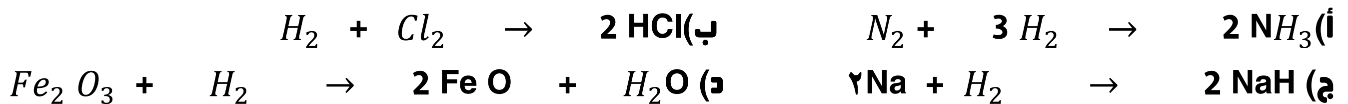
ج) يصحبها امتصاص طاقة حرارية د) قد يصحبها انطلاق أو امتصاص طاقة حرارية

١٠٧)) نقص عدد ذرة هالوجين في الحالة المفردة الغازية هي عملية ....

أ) يصحبها انطلاق طاقة حرارية ب) لا يصحبها انطلاق أو امتصاص طاقة حرارية

ج) يصحبها امتصاص طاقة حرارية د) قد يصحبها انطلاق أو امتصاص طاقة حرارية

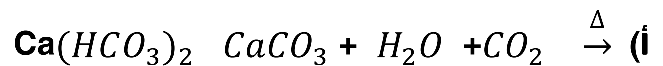
١٠٨) الهيدروجين عامل مختزل في كل التفاعلات التالية عدا ....



أ) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ب) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ج) $2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$ د) $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow 2FeO + H_2O$

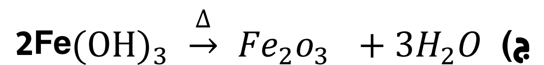
109) كل التفاعلات التالية لا تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال عدا........



أ) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3 + H_2O + CO_2$



ب) $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$

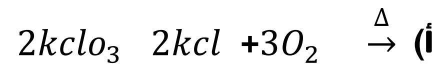


ج) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2o_3 + 3H_2O$



د) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

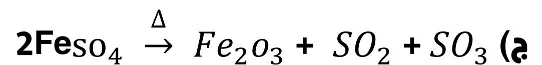
١١٠) كل التفاعلات التالية تعتبر تفاعلات أكسدة واختزال عدا ....



أ) $2kclo_3 \xrightarrow{\Delta} 2kcl + 3O_2$



ب) $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2$

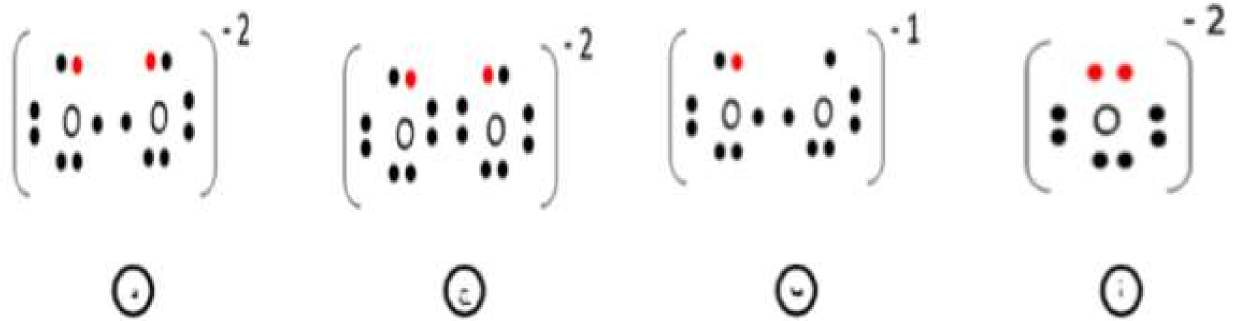


ج) $2Feso_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2o_3 + SO_2 + SO_3$

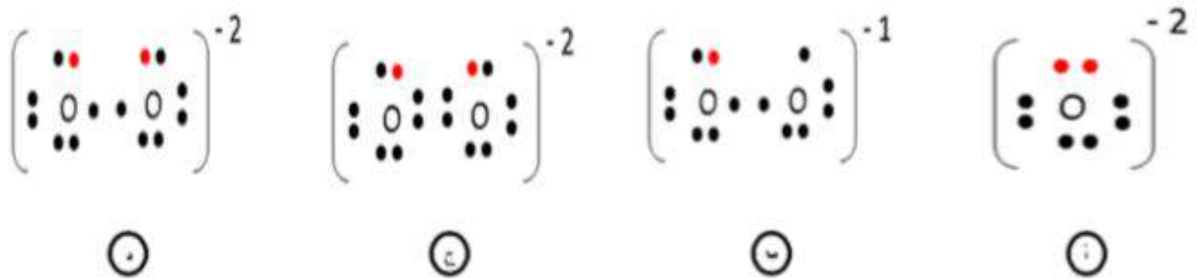


د) $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCo_3 + H_2O + CO_2$

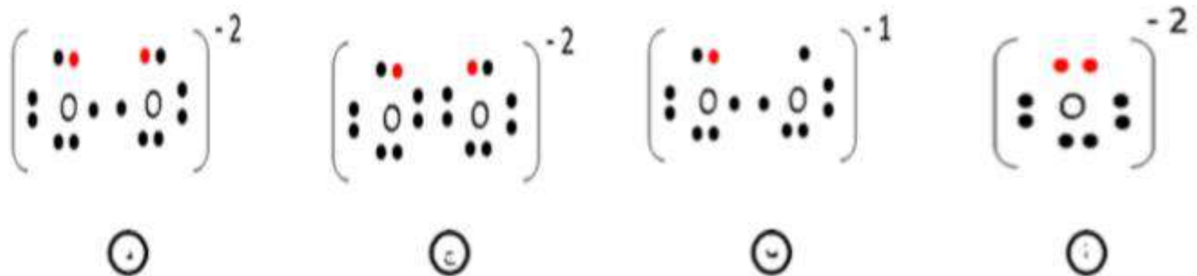
111- يحتوي المركب CaO علي الايون ....



112- يحتوي المركب RbO_2 علي الايون ....



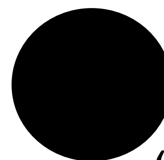
113- يحتوي المركب BaO_2 علي الايون ....



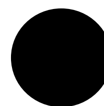
١١٤- (C,B,A) تمثل ذرة عنصر وحالتين من حالات التأكسد لنفس الذرة بدون ترتيب



(A)



(B)



(C)

أكمل كما يلي :-

1 -الشكل............ الذي يمثل ذرة S_{16}

٢- الشكل ....الذي يمثل أيون $S_{16}{}^{-}$

3- الشكل .... الذي يمثل أيون $S_{16}{}^{-2}$

٤- الشكل ....الذي يمثل ذرة Mn_{25}

5- الشكل ....الذي يمثل أيون $Mn_{25}{}^{2+}$

6- الشكل ....الذي يمثل أيون $Mn_{25}{}^{3+}$

١١٥- اكتب في الجدول التالي عدد تأكسدالتأكسد كل عنصرفي المركب

المركب او المجموعة الذرية	عدد التأكسد					
أ) NHO_3	O	N	H			
ب) $C_6H_{12}O_6$	O	H	C			
ج) $Na_2C_2O_4$	O	C	Na			
د) $CUCl_2$	Cl	Cu				
ه) pbo_2	O	Pb				
و) H_2O_2	O	H				
ز) ClO_4^-	O	CL				
ح) mnO_4^-	O	Mn				
ط) $Cr\ O_4^{2-}$	O	Cr				
ي) $Cr_2\ O_7^{2-}$	O	Cr				
ك) $(Ce(SO_4)_3\ NH_4)_2$	O	S	Ce	H	N	

١١٦- أكتب المعادلات الحرارية الدالة علي كل مما يأتي :-

أ) جهد التأين لــ Mg

....

....

ب) جهد التأين الرابع لـ Se

....

ج) الميل الالكتروني لـ S^-

....

د) الميل الالكتروني لـ fe^{3+}

....

١١٧- بين بالمعادلات الرمزية المتزنة مايلي :

أ) تفاعل أكسيد السيزيوم مع الماء

....

ب) تفاعل خامس أكسيد الفوسفور مع الماء مكونا حمض الفوسفوريك

....

ج) تفاعل أكسيد الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك

....

د) تفاعل أكسيد انتيمون مع حمض الهيدروكلوريك

....

هـ) تفاعل حمض بيروكلوريك مع أكسيد الصوديوم

....

و) إمرارغازثالث أكسيد الكبريت في ماء ثم تفاعل مع المحلول الناتج من أكسيد الماغنسيوم

....

١١٨- بين ماحدث من أكسدة واختزال في التفاعلات التالية



١. $2F_2+2NaOH \rightarrow 2NaF+H_2O+OF_2$

....

....

....



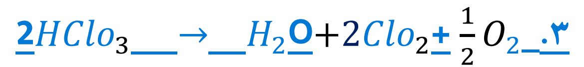
٢. $OF_2+2H_2 \rightarrow H_2O+2HF$

....

....

....

1.



٣. $2HClO_3 \rightarrow H_2O + 2ClO_2 + \frac{1}{2}O_2$

2. ....

..

....

....



٤- $ClO_2 + O_2 \rightarrow 2\,NaClO_2 + Na_2O_2 + ٢$

....

....

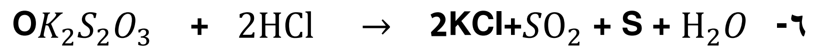


٥- $H_2O + 2O_2 + Cl_2 + HClO_4 \rightarrow ٣HClO_3$

....

....

....



٦- $H_2O + S + SO_2 + 2KCl \rightarrow 2HCl + K_2S_2O_3$ O

....

....

....



٧- $2H_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CaH_2$

....

....

....



٨- $S + 2HCl + 2\,FeCl_2 \rightarrow H_2S + ٢FeCl_3$

....

....

....

119- بإستخدام القيم المناسبة من الجدول المقابل احسب ما يلي:-

أ) طول الرابطة في CL_2

....

ب) طول الرابطة في $CaCL_2$

....

ج) طول الرابطة في Na_2 S

....

د) طول الرابطة في H_2 S

....

هـ) طول الرابطة في Na H

....

الذرة او الأيون	Na	Na^+	Ca	Ca^{2+}	H	H^-	CL	CL^-	S	S^{2-}
r(A^0)	1.86	0.98	1.97	0.99	0.3	1.54	0.99	1.81	1.04	1.84

120) إذا كانت القيم التالية تمثل جهود التأين للعنصر X

جهد التأين	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
قيمتة بـ KJ/MOL	٨٩٦	١٧٥٢	١٤.٨٠٧	١٧.٩٤٨

أ) أستنتج رقم المجموعة التي ينتمي اليها العنصر X

....

ب) وإذا علمت ان العنصران X، Y عنصران متتاليان في نفس المجموعة والعنصر X تحتوي ذرتة علي مستويان طاقة رئيسيان بين بالمعادلات الرمزية المتزنة أثر كل مما يلي علي أكسيد العنصر Y :-

- حمض الهيدروكلوريك المخفف
- محلول هيدروكسيد الصوديوم

....

....

١٢١- احسب قيمة ΔHللتغيرات التالية مستخدما ماتراه مناسب من بيانات الجدول المقابل

الميل الالكتروني KJ/MOl	جهد التأين الثاني KJ/MOl	جهد التأين الاول KJ/MOl	العنصر
-٥٣	٤٥٦٠	٤٩٤	Na
١٩	١٤٥٠	٧٤٢	Mg
-٣٢٧.٨	٣٣٦٠	١٦٨٠	F

CL	١٢٦٠	٢٢٩٧	-٣٤٨.٧

(1 

$Na_{(g)} + CL_{(g)} \rightarrow Na^{+}_{(g)} + CL^{-}_{(g)}$

....

....

2 - 

$Mg_{(g)} + 2f_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2F^{-}_{(g)}$

....

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة